

ЗНАНИЕ-СИЛА ЛУЧШЕЕ 1959-1964



1950 FOR

Цена 3 руб.



ЛУННЫЙ ВУЛКАН

Каждое космическое тело имеет свою жизнь и свою историю. Например, геологическая жизнь Земли насчитывает несколько миллиардов лет и продолжается до настоящего времени. События геологической жизни Земли — горообразование, подъем и опускание материков, извержения вулканов — поддерживаются некоторой внутренней энергией. Существует она и на других космических телах.

О природе этой внутренней энергии мы знаем очень мало. Все же можно думать, что у массивных тел запас этой энергии должен быть больше, а ее потери — относительно меньше. Действительно, астрономические данные прямо показывают, что чем массивнее звезда, тем больше энергии образуется в ее недрах.

Казалось бы поэтому, что такое малое тело, как Луна, масса которой в восемьдесят раз меньше массы Земли, должно быть лишено внутренней энергии, необходимой для развития горообразовательных процессов.

Многие астрономы и считали, что рельеф Луны создан внешними причинами — падением метеоритов на ее поверхность. Однако тщательное изучение строения лунной поверхности убеждает в том, что рельеф Луны складывался постепенно, в результате опусканий и подъемов отдельных участков ее коры.

Это показывает, что в течение долгого времени Луна обладала внутренней энергией, достаточной для горообразовательных процессов. По-видимому, на Луне существуют условия, способствующие накоплению энергии и мешающие ее расходу. Таким условием может служить малая теплопроводность внешних слоев Луны. Измерения температур поверхности Луны доказывают, что теплопроводность ее внешних слоев в сто или тысячу раз меньше теплопроводности земных пород. Представим себе, что на поверхность Луны выходят из недр расплавленные массы. На Луне совершенно отсутствует атмосфера, поэтому должно происходить бурное выделение газов из этих расплавов. В результате получится застывшая пенная структура, которая и будет иметь очень малую теплопроводность.

В силу этих специальных условий Луна и в настоящее время может иметь внутреннюю энергию.

Поэтому возможно, что и сейчас горообразовательные процессы происходят на ней, причем с интенсивностью не меньшей, чем на Земле.

Тщательное изучение лунной поверхности в течение двух столетий не давало убедительных доказательств изменений рельефа и образования гор. Однако многие наблюдатели, долгое время изучавшие Луну, подозревали возможность изменений некоторых кратеров. Среди этих наблюдений особенно интересны указания на появление дымки, временами скрывающей детали дна кратеров. Однако эти визуальные [зрительные] наблюдения оставались не доказанными, ибо видимость деталей на Луне сильно зависит от условий освещения их Солнцем. Кроме того, эта видимость может быть связана с качеством изображений, т. е. с состоянием земной атмосферы.

Первые объективное обоснование появления дымки, которая может вуалировать детали поверхности Луны, получил астроном Д. Олтер на обсерватории Маунт Вильсон в Калифорнии.

В октябре 1956 года он фотографировал группу кратеров — Птоломей, Альфонс и Арзахель — в голубых и инфракрасных лучах. Из-за рассеяния света земной атмосферой все снимки в голубых лучах получились значительно менее контрастными, чем в инфракрасных. Но детали дна кратера Альфонс оказались особенно размытыми. Эти фотографии были опубликованы. Они показывают, что обнаруженный эффект заслуживает серьезного внимания и что на дне кратера Альфонс возможно происходит истечение газов.

Н. А. КОЗЫРЕВ,
доктор физико-математических наук,
астроном Пулковской обсерватории
Академии наук СССР

Разумеется, эффект замыкания деталей не может быть создан рассеянием света в выделяющихся газах. Для этого необходимо было бы очень большое количество газа, сравнимое с земной атмосферой. Однако вуаль может получиться как дополнительное свечение газов, возбужденное жесткой, т. е. корпускулярной или ультрафиолетовой радиацией Солнца. Лунный газ может светиться подобно газу в стеклянных трубках реклам. Ведь там свечение происходит под действием заряженных частиц — электронов. Возникает только вопрос, достаточно ли интенсивность невидимой жесткой радиации Солнца для создания излучения газов, заметного на фоне обычного отраженного Луной солнечного света! Изучение этого вопроса показало, что благодаря малой отражательной способности лунной поверхности и при наклонном падении лучей Солнца есть надежда заметить дополнительное свечение газов. Оно наложится на солнечный свет, отраженный поверхностью Луны.

Газовое свечение должно давать особенный спектр. Поэтому доказательство реальности истечения газов на Луне можно получить, фотографируя спектр той или иной детали лунной поверхности при наклонном падении солнечных лучей.

После работы Олтера было естественно начать эти спектральные исследования с кратера Альфонс.

На рис. 1 изображена фотография группы кратеров. Внизу большой цирк Птоломей, в середине — Альфонс (диаметр около 120 километров) и сверху — Арзахель. Альфонс и Арзахель имеют центральные пики. Вся эта группа расположена почти в центре лунного диска и представляет очень интересный участок лунной поверхности.

При внимательном рассмотрении фотографии можно заметить разломы лунной коры, идущие почти в меридиальном направлении. Эти разломы возникли уже после формирования кратеров. На дне Альфонса, около его центрального пика, который имеет высоту 1,4 километра, проходит разлом того же направления.

Кроме того, на дне этого кратера заметны темные пятна и трещины. Указанные обстоятельства свидетельствуют о том, что на этом участке лунной поверхности происходили сильные горообразовательные процессы.

В октябре и ноябре 1958 года совместно с астрономом Харьковской обсерватории В. И. Езерским я занимался спектральными исследованиями Марса на рефлекторе Крымской обсерватории Академии наук СССР. Попутно я решил систематически фотографировать спектр кратера Альфонс для решения вопроса о возможности истечения в нем газов.

До ночи со 2 на 3 ноября никаких особенностей на снятых спектрах Альфонса обнаружено не было. Утром 3 ноября были получены три спектрограммы кратера Альфонс, причем щель спектрографа пересекала этот кратер по диаметру, перпендикулярно меридиану, и проходила через центральный пик.¹

При получении первой спектрограммы в 4 часа по московскому времени меня удивила сильная размытость и красноватый оттенок центрального пика. Сняв эту спектрограмму, мы согласно программе перешли к спектрографированию Марса. Поэтому следующая спектрограмма Альфонса была получена после перерыва — с 6 часов до 6 часов 30 минут.

Как только центральный пик этого кратера оказался на щели, меня поразила его необычная яркость и белизна. При получении спектра я не отрывал глаз от визирной трубки и

вдруг заметил, что яркость пика внезапно упала до обычной.

Тогда экспозиция была сразу же прекращена и начата следующая — с 6 часов 30 минут до 6 часов 40 минут.

Своим зрительным впечатлением я не придавал серьезного значения и думал, что все эти особенности связаны с изменением качества изображения. Поэтому было несколько неожиданным, что после проявления снимков замеченные глазом изменения оказались реальными, действительно происходившими в центральном пике Альфонса.

Первый полученный спектр показал покраснение центрального пика, т. е. заметное ослабление его яркости в фиолетовых лучах сравнительно с соседними деталями кратера. В момент получения этого снимка центральный пик Альфонса просвечивал через облако мелких частиц — вероятно, вулканической пыли, выброшенной из пика.

На втором снимке это поглощение не заметно, но бросается в глаза газовый спектр излучения, состоящий из ряда широких полос, наложенных на обычный спектр центрального пика. На рис. 2 изображена фотография особо интересного участка этого спектра. Щель спектрографа пересекала кратер по диаметру с востока на запад, причем кратер целиком помещался на щели.

Светлая продольная полоса в центре является спектром вала кратера, освещенного Солнцем (слева на рис. 1). Темная полоса и затем узкая светлая полоса сверху спектра являются спектрами тени и вала другой стороны кратера (правой на рис. 1). Узкая светлая полоска, идущая посредине, дает изображение спектра центрального пика. Рядом, снизу от нее, узкая темная полоска служит спектром тени пика (которая тоже видна на рис. 1).

Справа, т. е. со стороны длинных волн, спектр пика имеет обычную яркость. Но длине же волны 4737 ангстрем¹ яркость внезапно увеличивается и начинает медленно падать в левую, т. е. фиолетовую сторону спектра. Это и есть газовый спектр, который оказался наложенным на обычный спектр центрального пика. Хорошо заметная яркая полоса, которая начинается с 4737 ангстрем, является полосой молекулярного углерода.

Третий из полученных в эту ночь снимков показал обычное состояние кратера. Поэтому можно утверждать, что выделение газов продолжалось не более 2½ часов и не менее получаса.

Следующей ночью — с 3 на 4 ноября — удалось получить еще два спектра Альфонса. Эти спектры показали, что состояние кратера продолжало оставаться нормальным. Вечером 4 ноября Луна вступила в последнюю четверть, и Альфонс перестал быть доступным для наблюдений.

Снимки, полученные утром третьего ноября, показывают, что центральный пик кратера Альфонс является действующим вулканом. Большая яркость свечения выделявшихся газов, узкая направленность газовой струи и кратковременность явления говорят за то, что выделение газов происходило под большим давлением. Это не было слабое истечение газов по трещинам кратера, которое, возможно, наблюдал Олтер. Нам бесспорно удалось исследовать взрыв, т. е. настоящий вулканический процесс.

Возможно, что описанное здесь наблюдение будет еще долгое время оставаться единственным. Но, независимо от этого, оно доказывает, что внутренняя энергия и возможности горообразовательных процессов сохранились на Луне до настоящего времени. Совпадение наблюдавшегося процесса с положением центрального пика не может быть случайным и показывает, что рельеф Луны возник благодаря действию внутренних причин, а не в результате падения метеоритов на ее поверхность.

¹ См. на соседней странице заметку «Как снимается спектрограмма Луны».

¹ 0,47 микрона

КАК СНИМАЕТСЯ СПЕКТРОГРАММА ЛУНЫ

Луна освещается Солнцем. Следовательно, лунный свет — это отраженный солнечный свет, только измененный, ибо лунная поверхность поглощает часть солнечных лучей. Как происходит это отражение? И нет ли на Луне признаков какого-нибудь собственного, не солнечного света? Разобраться во всем этом астрономам помогает спектр света, идущего от тех или иных участков поверхности лунного шара. Вот как ведутся исследования.

В фокусе телескопа надо поставить спектрограф — аппарат для фотографирования спектра. «Глаз» спектрографа — это узенькая щель, которую передвигают так, чтобы она попала в нужное место увеличенного изображения Луны. Через щель ленточка лунного света идет в призму, растягивается там в радужную полоску — спектр и падает на фотопластинку.

Так сразу получают спектр узкого участка поверхности Луны.

Снимая спектрограмму, астроном не смотрит в телескоп. Он пользуется соединенной с телескопом визирной трубкой, имеющей небольшое увеличение. В визирную трубку отлично видна Луна, видно и то место ее изображения, которое попадает в щель спектрографа. С помощью визирной трубки телескоп легко нацелить туда, куда требуется.

Профессор Н. А. Козырев, изучая Луну, расположил щель спектрографа так, как показано белым прямоугольником на рис. 1. Спектр при этом получился таким, как показано на рис. 2.

Из статьи, помещенной на соседней странице журнала, вы узнаете, что в этом спектре оказались признаки совсем не солнечного света. Светлую полосу в центре спектра дало слабое сияние газа, выброшенного лунным вулканом. Причем сияние это было вызвано действием на газ невидимых ультрафиолетовых лучей и потоков электрически заряженных частиц — корпускул Солнца.

Рис. 1. Фотография группы кратеров на поверхности Луны. Внизу — большой цирк Птоломей, в середине — Альфонс (диаметром около 120 километров) и вверху — Арзахель. Вулканическое извержение 3 ноября 1958 года происходило из центрального пика кратера Альфонс.

Рис. 2. Спектрограмма полосы лунной поверхности, проходящей по кратеру Альфонс через его центральный пик во время вулканического извержения. Спектр пика — продольная полоса в центре спектрограммы. На длине волны 4737 ангстрем яркость этой полосы резко возрастает, а затем спадает в левую (фиолетовую) часть спектра. Эта полоса и есть спектр газа, выделившегося при вулканическом извержении, (молекулярного углерода).

4737 ангстрем

Подводная панорама

Л. ГЕРАСИМОВА

Рисунки К. АРЦЕУЛОВА
и Г. РАТНЕРА

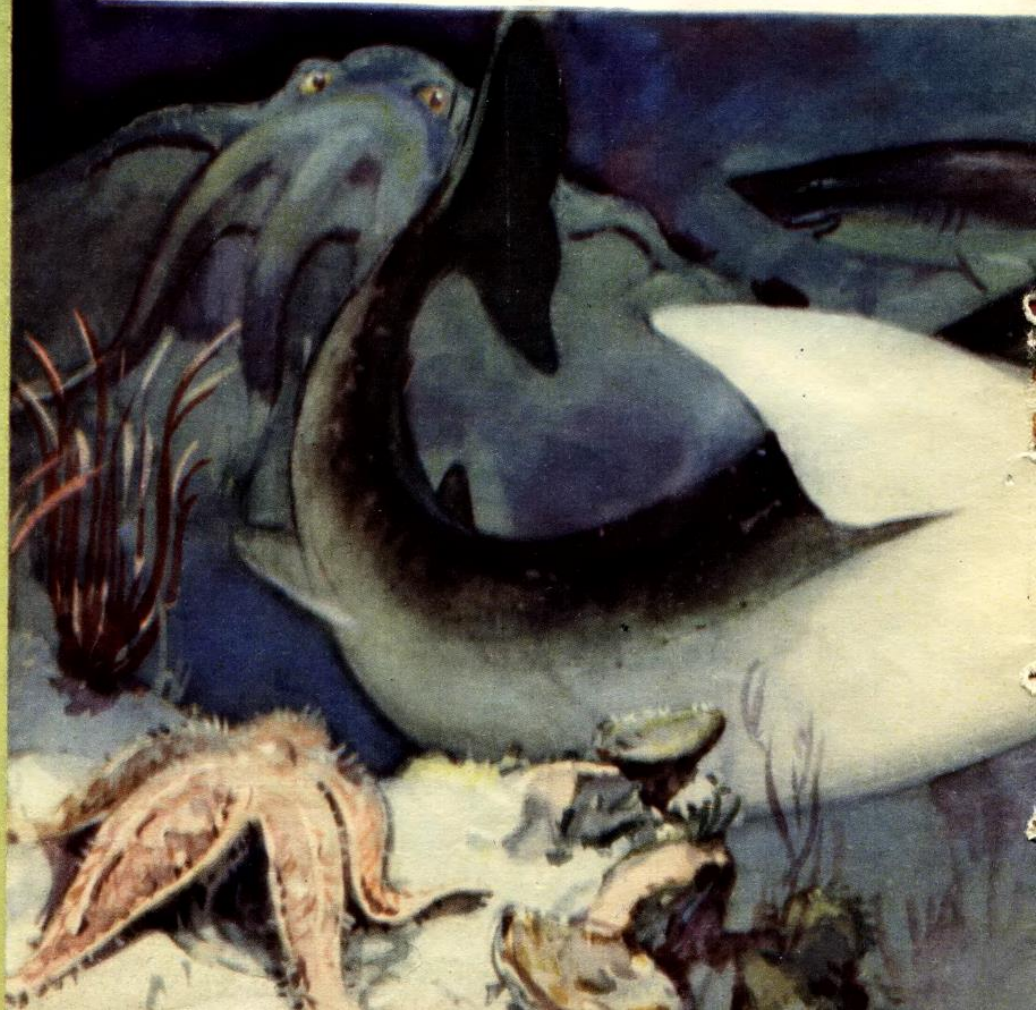
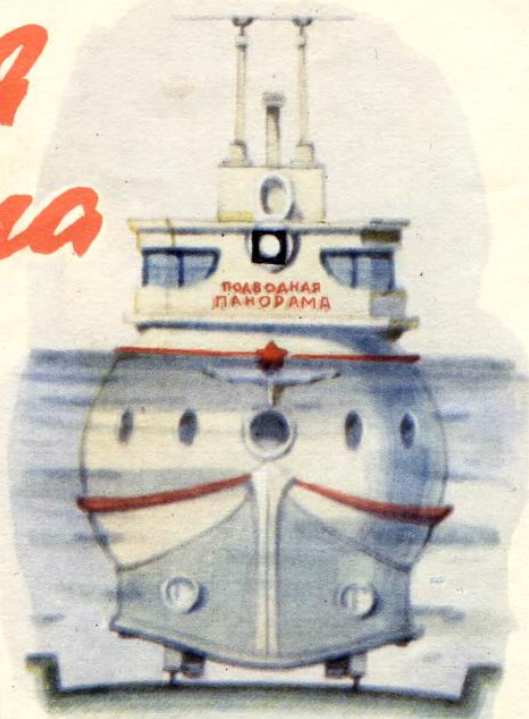
...От неведомого подводного мира нас отделяют лишь толстые стекла огромных иллюминаторов. Затаив дыхание, мы прикинули к ним, пытаемся разглядеть что-либо в этой крошечной тьме... Но вот вспыхнули ослепительные лучи прожекторов, и нашим глазам представилось зрелище необычайной красоты: всеми красками засветилось дно, засверкали драгоценными камнями рифы, ущелья, скалы... И на этом фоне, непривычно ярком, словно сказочном, резвятся стайки разноцветных рыб, передвигаются пресмыкающиеся, стремительно проносятся хищники...

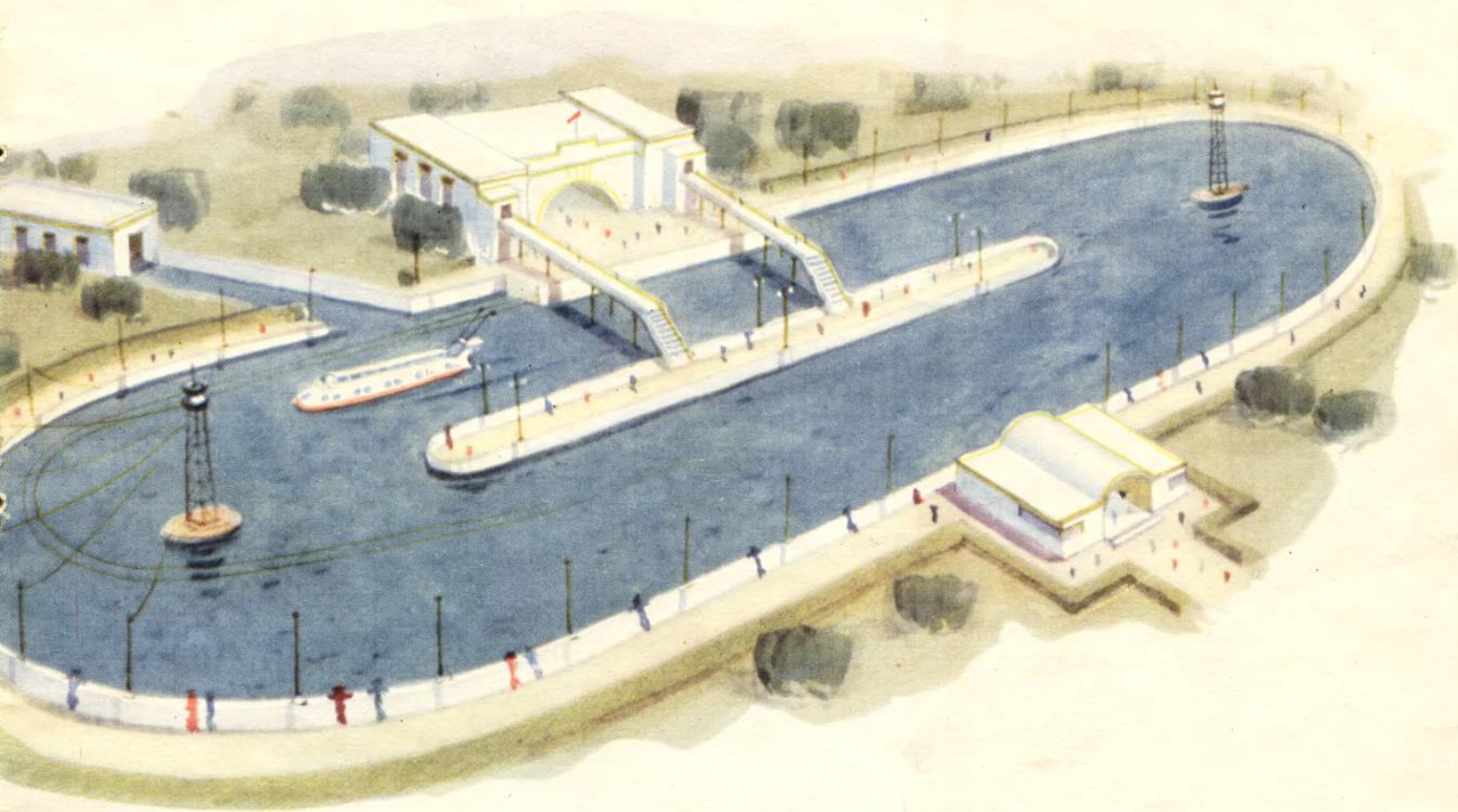
Что это! Уж не на борту ли знаменитого «Наутилуса» мы с вами находимся!..

Нет, мы в подводном музее-зоопарке. «Подводная панорама» демонстрирует морское дно со всеми его рифами, отмелями, ущельями, аллеями причудливых растений. Здесь вы увидите и обитателей южных морей, и водоемов умеренного пояса, почувствуете холодное дыхание вечных льдов Арктики, встретитесь с белыми медведями и «синей» акулой, крокодилами и пресноводными рыбами. В течение часа вы сможете побывать в самых различных уголках водной части земного шара.

Непроницаемый вагон совершенно нового типа, простой в изготовлении, надежный и удобный в эксплуатации, сочетает в себе качества троллейбуса, трамвайного вагона и подводной лодки одновременно. Питается этот вагон от троллейной сети и движется под водой по рельсам посредством гребного винта. Он имеет точный маршрут по заданному направлению, в силу чего ни при каких обстоятельствах не может сбиться с пути. Погружение подводного троллейбуса в воду в самом глубоком месте не превышает трех метров и его палуба всегда возвышается над водой. Таким образом, полная безопасность пассажиров при погружении вагона в воду абсолютно гарантирована.

Автор проекта «Подводной панорамы» — харьковский архитектор Н. А. Залевский. Это только проект. Подводной панорамы еще не существует, но надеемся, что скоро она появится во многих городах нашей страны.





ВНЕШНЕ-
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
СВЯЗИ



1959 ГОД

Цена 3 руб.





Еще в 1950 году наш журнал напечатал статью Б. Ляпунова о загадке Тунгусского метеорита. В ней излагался один из вариантов гипотезы, в то время полностью фантастической, о том, что катастрофа в сибирской тайге была ничем иным как атомным взрывом при аварии космического корабля, прилетевшего на Землю с другой планеты. Это смелое предположение было с интересом встречено широкими кругами читателей. Повсюду развернулись дискуссии, в которые были вовлечены даже профессиональные ученые. Правда, астрономы и исследователи метеоритов в ту пору неодобрительно отнеслись к идее фантастов, выступив с опровержением ее.

Минуло семь лет. Изучение «Тунгусского дива» продвинулось далеко вперед. В конце 1957 года наш журнал

Не разрешенная

Ф. ЗИГЕЛЬ,
доцент, кандидат педагогических наук

Катастрофа в Тунгусской тайге, разразившаяся утром 30 июня 1908 года, несомненно, принадлежит к числу исключительных, уникальных явлений природы. Хотя обстоятельства ее до конца еще не выяснены, можно, однако, считать бесспорным два факта:

1) катастрофа была вызвана космическим телом, полет которого в атмосфере засвидетельствован показаниями многочисленных очевидцев;

2) вторжение этого космического тела закончилось взрывом, по мощности равноценным взрыву нескольких десятков атомных бомб.

Таким образом, всякие объяснения Тунгусской катастрофы чисто «земными» причинами (например ураганом) несостоятельны, так как противоречат показаниям очевидцев и не могут объяснить даже в общих чертах всю совокупность явлений, вызванных катастрофой.

До 1946 года считалось очевидным, что в тот день с Землей столкнулся крупный метеорит, масса которого оценивалась в пределах от нескольких тысяч тонн (по исследованиям проф. И. С. Астаповича) до многих миллионов тонн (по исследованиям акад. В. Г. Фесенкова). Неудачи в поисках метеоритного кратера (или хотя бы его следов) нисколько не обескураживали сторонников «метеоритной» гипотезы. Наоборот, их взгляды получили подтверждения в работе А. А. Явеля, который в 1957 году в пробах почв, взятых еще Л. А. Куликом, обнаружил металлические осколки типичного для метеоритов химического состава. Казалось, что причина Тунгусской катастрофы окончательно выяснена и новая Тунгусская экспедиция 1958 года, организованная Академией наук СССР, должна была сделать то, чего не смогли выполнить предшествующие экспедиции — найти остатки Тунгусского метеоритного кратера.

Этого, к сожалению, не произошло. Новая экспедиция, укомплектованная из ученых различных специальностей и руководимая гео-

миком К. П. Флоренским, убедительно доказала, что загадки Тунгусской катастрофы еще далеки от разрешения.

В итоге пятидесятилетних исследований Тунгусской катастрофы можно пока, как мне представляется, прийти к следующим выводам:

1. Центром, «сердцевинной» катастрофы является Южное Болото и его ближайшие окрестности. Если сомнения на этот счет и были до последней экспедиции, то теперь они рассеяны. Участники новой экспедиции тщательно обследовали местность вокруг Южного Болота и установили, что **со всех сторон** вывал леса носит радиальный характер и деревья своими корнями указывают (в целом) на район Южного Болота.

2. Как заявил участник новой экспедиции астроном И. Т. Зоткин в своем докладе на собрании в одном из отделов Московского отделения Всесоюзного астрономо-геодезического общества в конце 1958 года, все члены экспедиции единодушно пришли к выводу, что Южное Болото не является метеоритным кратером и никаких следов удара метеорита о землю в нем не существует. Ничего похожего на остатки метеоритного кратера не было найдено и в окрестностях Южного Болота. Таким образом, новая экспедиция подтвердила выводы всех предшествующих экспедиций. Но из этого можно сделать только то заключение, что взрыв вторгшегося в атмосферу космического тела произошел не в результате его удара о землю, а над землей, в воздухе.

В этом, по-видимому, твердо установленном факте, заключается главная трудность «Тунгусской проблемы». Если бы в атмосферу влетел обычный «кратерообразующий» метеорит, то его удар о землю вызвал бы не только грандиозный взрыв, но и кратер, хорошо объясняющий всю картину катастрофы. Но метеоритного кратера нет, хотя он по оценкам проф. И. С. Астаповича должен иметь в диаметре сотни метров и глубину в десятки метров. Если же принять оценку

сообщил о том, что ученым удалось найти крупинки железа, принадлежавшего Тунгусскому метеориту. В 1958 году к месту давней катастрофы направилась экспедиция Академии наук СССР. И в четвертом номере журнала за этот год о ее итогах рассказал начальник экспедиции — К. П. Флоренский.

Однако после новых поисков тайна уникального природного явления осталась неразгаданной. Теперь, по горячим следам экспедиции, не только высказаны новые гипотезы о причинах катастрофы, но и опять обсуждается идея атомного взрыва.

В этом номере мы предлагаем вниманию читателей статью доцента Ф. Ю. Зигеля, посвященную нынешним попыткам объяснения природы Тунгусского метеорита.



Рисунки В. ГРЕВСКОГО

массы метеорита, данную академиком В. Г. Фесенковым, то размеры Тунгусского кратера должны быть во много раз большими (километры в диаметре и сотни метров в глубину).

Бесследно исчезнуть такой кратер, конечно, не мог. Кстати сказать, рельеф Южного Болота и его окрестностей обладает большим постоянством. Новая экспедиция 1958 года не заметила каких-нибудь существенных изменений в рельефе по сравнению с тем, что описал Л. А. Кулик в 1927—1939 годах. Значит, и за предшествующие 19 лет (1908—1927) вряд ли могли быть такие изменения в рельефе, которые полностью стерли все следы огромного кратера.

С точки зрения современной теории метеоритных явлений взрыв метеорита в воздухе без удара о Землю труднообъясним. Многие метеориты, уступая сопротивлению атмосферы, распадаются, разваливаются в воздухе на части (что произошло, например, с Сихотэ-Алиньским метеоритом). Но этот распад не имеет ничего общего со взрывом и, конечно, не сопровождается выделением сколь-либо значительного количества энергии.

Картину Тунгусской катастрофы нельзя объяснить действием только баллистической волны (дающей конусообразный вывал) и взрывной волн (дающей радиальный вывал).

Нельзя считать, что Тунгусский метеорит, подобно метеорным телам, полностью расплылся в атмосфере. Для этого масса его слишком велика, и кроме того, факты говорят о том, что частичный распад космического тела завершился взрывом.

Таким образом, современная теория метеоритных явлений пока не может объяснить, чем же именно вызван необычайно мощный взрыв метеорита в воздухе.

С этой точки зрения мне представляется заслуживающей внимания гипотеза А. П. Ка-

занцева, выдвинутая им еще в 1946 году. Необычная идея об атомном взрыве над тайгой космического корабля была расценена сначала всеми (включая, кажется, и ее автора) как оригинальная и увлекательная фабула для научно-фантастического рассказа. Но по мере выяснения всех обстоятельств Тунгусской катастрофы и главным образом благодаря оживленной дискуссии, которая ведется уже 13-й год, весомость главных аргументов А. П. Казанцева возрастала, несмотря на отдельные неточности, ошибки и произвольные утверждения в его выступлениях.

К таковым, например, относятся явно неверное утверждение о ядерном взрыве, якобы обнаруженном профессором А. А. Михайловым на Марсе в 1956 году, или ссылка на давно объясненные наукой «световые сигналы марсиан», или утверждения, что новая экспедиция обнаружила в районе катастрофы повышенную радиоактивность. Автор гипотезы, претендующей на научность, должен с большей строгостью и добросовестностью относиться к своим аргументам.

И все же в настоящее время (хочется этого кому-нибудь или не хочется) гипотеза А. П. Казанцева является единственной правдоподобной, объясняющей отсутствие метеоритного кратера и взрыв космического тела в воздухе. К ней стали относиться настолько серьезно, что новая экспедиция 1958 года поставила предварительные исследования радиоактивности почвы Тунгусской тайги, а Комитет по метеоритам Академии наук СССР предполагает продолжить исследования радиоактивности почвы наиболее чувствительными из современных методов.

Гипотеза А. П. Казанцева с принципиально одной стороны не может вызвать возражений. Межпланетные перелеты ныне уже не фантазия, а реальность. Но если земное человечество перешло к эре межпланетных полетов и в будущем предполагает создать фотонные ракеты для преодоления межзвездных пространств, то логично ли считать эти успехи науки и техники исключительной привилегией обитателей Земли? Наоборот, вполне естественно думать, что и многие из других «человечеств» доросли до уровня космических полетов и прилет их представителей на Землю не менее возможен и естествен, чем полет людей на другие небесные тела.

Поэтому идея А. П. Казанцева в основе своей может считаться вполне научной гипотезой. Это очевидно для всех тех, кто уверен в существовании внеземных «человечеств» и считает космические полеты явлением научным и техническим.

Заметим, что история науки заставляет нас с большой осторожностью высказывать категорические суждения о «научности» или «ненаучности» различных гипотез. До начала прошлого века гипотеза о космическом происхождении метеоритов считалась антинаучным вымыслом. Такие выдающиеся ученые, как Лавуазье и Бертолле, презрительно отвергали эту гипотезу. Работы основателя метеоритики Э. Ф. Хладного объявлялись глупостью, не заслуживающей даже опровержения.

С другой стороны, общеизвестно, что иногда (и нередко) новые и весьма ценные для науки идеи высказывались не учеными, а писателями-фантастами (например Жюлем Верном или А. Беляевым). Поэтому взгляды писателя и инженера А. П. Казанцева, которые он защищает как научную гипотезу, следует терпеливо и объективно рассмотреть по существу.

Мне лично кажется, что, несмотря на смелое и оригинальное объяснение почти всех обстоятельств Тунгусской катастрофы, гипотеза А. П. Кузнецова имеет две слабые стороны:

1. Она находится в явном противоречии с работой А. А. Янеля, из которой следует, что взорвался в воздухе не космический корабль, а обычный (хотя бы в смысле химического состава) метеорит. Считать осколки, найденные А. А. Янелем, остатками металлической оболочки космического корабля, это значит думать, что погибшие «космонавты» изготовили зачем-то корпус корабля из весьма ковкого и непрочного метеоритного железа. Такое объяснение нельзя считать правдоподобным.

2. Нет никаких безусловно достоверных данных о наличии разумных существ на Марсе или Венере, откуда, по мнению А. П. Казанцева, мог прилететь космический корабль. Считать же погибших космонавтов межзвездными скитальцами — это значит выдвигать гипотезу, обладающую очень малой вероятностью. Ведь по подсчетам В. Г. Фесенкова одна обитаемая планетная система приходится в среднем на миллион звезд. Еще меньше должен быть процент тех планетных систем, где органическая жизнь достигла уровня космических полетов. Поэтому прилет межзвездного космического корабля на Землю хотя и принципиально возможен, но весьма маловероятен.

В апрельском номере журнала «Знание—сила» опубликована статья начальника Тунгусской экспедиции 1958 года К. П. Флоренского, представляющая большой интерес. В ней обстоятельно изложены предварительные результаты экспедиции, огромная научная ценность которой очевидна. Вместе с тем некоторые утверждения К. П. Флоренского вызывают возражения.

Трудно понять, по каким мотивам подвергается сомнению работа А. А. Янеля. Ведь найденные им металлические осколки содержат такое количество никеля (от 7 до 10 процентов), которое характерно только для метеоритов.

Нельзя согласиться с К. П. Флоренским и в том, что картину вывала леса можно объяснить действием только баллистической волны. Последняя дала бы конусообразный вывал леса, тогда как существующий вывал леса есть результат действия и баллистической и взрывной волн. Факт взрыва не вызывает никаких сомнений.

Не выдерживает критики и предположение К. П. Флоренского о том, что куски метеорита «с небольшой скоростью» упали где-то вне района Южного Болота. Произошел ли наземный взрыв или взрыв метеорита в воздухе, энергия взрыва (10^{22} — 10^{23} эрг по оценке И. С. Астаповича) вполне достаточна для обращения в газ почти всей массы метеорита, причем оставшиеся осколки должны были попасть в почву только в районе взрыва, т. е. где-то в Южном Болоте или его ближайших окрестностях.

Кроме того, если бы метеорит под действием сопротивления атмосферы распался в воздухе на части, то упавшие осколки расположились бы на площади, имеющей эллиптическую форму («эллипс рассеяния»), причем самые крупные из них должны были сконцентрироваться около крайней (по направлению движения) вершины эллипса, т. е. где-то к северо-западу от Южного Болота. На самом деле этого нет. Следовательно, эллиптический вывал леса, о котором пишет К. П. Флоренский, не есть выражение «эллипса рассеяния», а результат взаимодействия баллистической и взрывной волн.

В статье К. П. Флоренского высказывается интересная идея о том, что взрыв метеорита в воздухе мог произойти «в результате разогрева и смешения его вещества с кислородом», в особенности если Тунгусский метеорит был ядром небольшой кометы.

В этом направлении, несомненно, следует провести исследования, которые подтвердили бы (или опровергли) пока что ничем не обоснованную гипотезу К. П. Флоренского.

Трудности в ее обосновании весьма серьезные. До сих пор ни один из известных нам метеоритов при соединении с кислородом воздуха не взрывался, а «сгорал», постепенно выделяя сравнительно небольшое количество энергии. Взрыв мог бы, пожалуй, произойти в том случае, если бы метеорит имел ячеистую структуру и выделяющиеся от нагревания в этих многочисленных внутренних ячейках газы разорвали бы метеорит. Однако неясно, существуют ли такие «ячеистые» метеориты и могло ли при таком взрыве выделиться то колоссальное количество энергии, о котором свидетельствует картина Тунгусской катастрофы. Ведь известно, что метеориты прогреваются только с поверхности, а их внутренние части остаются холодными. Нагрев же тонких поверхностных слоев метеорита при любой его структуре, очевидно, никогда не приведет к взрыву.

В журнале «Юный техник» № 3 за этот год опубликованы статьи лауреата Сталинской премии Б. Вронского и кандидата технических наук В. Соляника, посвященные интересующей нас проблеме. Оба ученых стремятся с разных точек зрения объяснить загадку Тунгусской катастрофы.

По мнению Б. Вронского, 30 июня 1908 года в земную атмосферу влетел огромный каменный метеорит с небольшой примесью никелистого железа. Под действием сопротивления атмосферы метеорит распался на множество осколков, которые упали на поверхность Земли и затерялись в лесистой, заболоченной местности. Так как осколки по массе были сравнительно небольшими, они и не смогли образовать огромный кратер, тогда как мелкие воронки просто пока еще не найдены.

Хотя в начале своей статьи Б. Вронский утверждает Л. А. Кулика в упрямстве и предубежденности, его объяснение по существу ничем не отличается от гипотезы Л. А. Кулика. И он, как в свое время Кулик, полагает, что Тунгусский метеорит выпал на Землю не единым телом, а метеоритным дождем. К сожалению, с таким объяснением вряд ли можно согласиться.

Замечено, что чем меньше осколков, тем на большую площадь они выпадают. И наоборот, метеорит, распавшийся на множество осколков, дает весьма небольшой «эллипс рассеяния», то есть падает, так сказать, сконцентрированно.

Размеры эллипсов рассеяния различны. Для Сихотэ-Алиньского метеоритного дождя 1947 года наибольший диаметр (большая ось) эллипса рассеяния имел в длину всего 3 километра, тогда как для осколков каменного метеорита Саратов (1918 год) он достигал в длину 130 километров.

У наиболее обильных по количеству осколков метеоритных дождей большая ось эллипса рассеяния не превышает 5 километров.

Если Тунгусский метеорит распался на множество осколков, то они должны были упасть на Землю в районе Южного Болота, наибольший поперечник которого близок к 15 километрам. При этом, однако, сверхмощного взрыва, который наблюдался, произойти не могло. Только когда в землю с космической скоростью врывается единая монолитная масса весом в десятки или сотни тысяч тонн, происходит сильнейший взрыв. Та же масса, распыленная на множество осколков, такого эффекта не даст. Сопротивление воздуха сильно затормозит мелкие осколки, тогда как исполинские метеориты пробивают атмосферу, почти не теряя первоначальной скорости.

Таким образом, гипотеза Б. Вронского не объясняет, почему же произошел мощнейший взрыв, не уступающий атомному, и почему в районе Южного Болота не найдено ни одного осколка Тунгусского метеорита.

Если же допустить, что число осколков Тунгусского метеорита было невелико, тогда они действительно могли рассеяться на значительной площади. Но в этом случае непонятно, почему же крупные осколки весом в тысячи и даже десятки тысяч тонн при ударе о Землю не образовали весьма заметные кратеры в районе Южного Болота, где произошел взрыв, или в другом месте. Кстати сказать, все очевидцы катастрофы описывают не

несколько взрывов, а один взрыв, причем все они единодушно указывают, что этот взрыв произошел именно в районе Южного Болота. Приведенные доводы заставляют признать гипотезу Б. Вронского противоречащей фактам.

Возражая А. П. Казанцеву, Б. Вронский сам допускает некоторые неточности и ошибки. Огромные клубы черного дыма, которые были отмечены многими наблюдателями, это не выдумка А. П. Казанцева, а факт, с которым приходится считаться.

Приводя слова английских физиков Дж. Бернала и Дж. Хемфри об образовании кратера при взрыве термоядерной бомбы, Б. Вронский забывает, что энергия взрыва в Тунгусской тайге была в сотни раз меньшей, чем энергия взрыва термоядерной (а не атомной) бомбы. Поэтому при взрыве над землей кратер мог и не образоваться.

Любопытно в связи с этим отметить, что ряд очевидцев описывает летящее по небу космическое тело как «трубу» или «бревно». Такая странная, но совсем обычная для метеоритов форма должна также найти объяснение.

Весьма оригинальна гипотеза, выдвинутая В. Соляником. По его мнению, Тунгусский метеорит при полете в атмосфере приобрел мощный электрический заряд и, подлетев близко к земной поверхности, разрядился над Южным Болотом.

Действительно, при полете метеоритов в атмосфере нередко наблюдаются разнообразные электрические явления (тихие разряды, вызывающие шипение, потрескивание и др.). Не исключено, что и Тунгусский метеорит приобрел перед взрывом некоторый, даже весьма большой электрический заряд (по В. Солянику — около 100 тысяч кулонов). Однако «электрическая» гипотеза не во всех отношениях может считаться достаточно убедительной.

Если бы напряженность электрического поля, как считает В. Соляник, достигла к моменту катастрофы 250 миллионов вольт на сантиметр и метеорит, заряженный до 1 000 000 кулонов, находился на высоте 20 километров, энергия электрического разряда, как нетрудно подсчитать, составила бы примерно 10^{26} эргов, что даже превышает ту энергию, которая требуется масштабы катастрофы. Неясно, однако, могло ли возникнуть электрическое поле столь большой напряженности. И если оно возникло, то почему же ни один наблюдатель не отметил никаких электрических явлений, хотя истечение электричества (огни Эльма и т. п.) начинается уже при напряженности поля, в сотни тысяч раз меньшей.

Картина, нарисованная В. Соляником, выглядит в некоторых деталях совершенно фантастичной. Пыль, камешки и даже деревья, увлекаемые в воздух электрическими силами на пути полета метеорита, — это фантазия, ничего общего не имеющая с фактами. Даже по соседству с катастрофой, в Вановаре, никто ничего похожего не видел. Что же касается взлета вверх чума Акулины и других подобных явлений, то они произошли не до взрыва, а после него и объясняются действием взрывной воздушной волны. Очевидно, что после разряда («взрыва») метеорита все эти явления не могли иметь места.

Как полагает В. Соляник, «... разрядившись, метеорит (или его части) продолжал лететь дальше по инерции, возможно даже отклонившись слегка вверх, и упал далеко от места предполагаемого взрыва». Если даже согласиться с этим маловероятным объяснением, то остается совершенно непонятным, куда же девалась заведомо огромная масса Тунгусского метеорита. Почему при ударе о Землю, где-то далеко от Южного Болота, она не вызвала второй сильнейший взрыв, который, как известно, никем не наблюдался.

Наконец, обе гипотезы — и Б. Вронского и В. Соляника — совершенно неспособны объяснить, почему в атмосферу было выброшено колоссальное количество мельчайшей пыли, которая не могла быть поднята туда ни электрическим разрядом, ни мелкими осколками распавшегося в воздухе метеорита.

Таким образом, приходится признать, что Тунгусская катастрофа поныне остается загадочной.

Мне лично думается, что есть еще один путь для решения этой интереснейшей научной проблемы.

Как известно, между метеоритами и астероидами (малыми планетами) нет принципиального различия. В настоящее время большинство астрономов считает, что кольцо астероидов образовалось в результате разрыва (или взрыва) первичной планеты, для которой даже придумано имя — Фазтон. Причины взрыва Фазтона достоверно неизвестны. Возможно, что взрывы повторялись неоднократно, и в конце концов они породили такое количество астероидов, при котором их дальнейшее раздробление и измельчение можно объяснить взаимными столкновениями.

Может быть, причины, приведшие к взрыву Фазтона, имеют нечто общее со взрывом Тунгусского метеорита? Выделение ядерной энергии возможно (с принципиальной стороны) не только из тяжелых, но и из других химических элементов. То, что еще не умеет делать человек, может быть, при некоторых обстоятельствах осуществляется в природе. Тогда Тунгусскую катастрофу удалось бы, возможно, объяснить атомным взрывом в воздухе не космического корабля, а обычного метеорита. Поиски решения в этом направлении смогли бы, вероятно, сделать более ясным и вопрос о происхождении кольца астероидов.

А пока нужна терпеливая научная работа и, конечно, спокойные, деловые творческие дискуссии, где иногда случайная брошенная мысль неожиданно становится ключом к решению загадки.

Большая и очень нужная работа, проводимая Комитетом по метеоритам Академии наук СССР, и тот ценный вклад в науку, который внесла Тунгусская экспедиция 1958 года, приближают с каждым днем решение проблемы, волнующей ныне тысячи людей. Усилия советских специалистов в области метеоритики, среди которых широко известны такие выдающиеся ученые, как академик В. Г. Фесенков, Е. Л. Кринов, К. П. Станюкович, В. В. Федьинский, И. С. Астапович и другие, должны быть всемерно поддержаны не только научными кругами, но и широкой общественностью.



ГОСТЬ

из прошлого

Мы публикуем (в сокращении) отрывки из недавно вышедшей в Англии книги профессора Дж. Л. Б. Смита. В ней рассказывается история открытия целаканта, кистеперой рыбы, которую считали вымершей много миллионов лет назад.

Дж. Л. Б. СМИТ

Перевод с английского Л. ЖДАНОВА

3 ЯНВАРЯ 1939 ГОДА

В полдень 3 января 1939 года нам принесли свежую почту, накопившуюся за рождественские дни. На одном конверте я узнал знакомый почерк мисс Лятимер, заведующей краеведческим музеем в Ист-Лондоне.

Она писала:

«Ист-Лондон,
Южная Африка.
23 декабря 1938.

Уважаемый д-р Смит!

Вчера мне пришлось ознакомиться с совершенно необычной рыбой. Мне сообщил о ней капитан рыболовного траулера, я немедленно отправился на судно и, осмотрев ее, поспешила доставить нашему препаратору. Однако сначала я сделала очень приблизительно зарисовку. Надеюсь, вы сможете помочь мне с классификацией.

Она покрыта плотной чешуей, настоящей броней, плавники напоминают конечности, покрыты чешуей и оторочены кожными лучами. У спинного плавника в основании каждого луча имеются маленькие белые шипы.

Я была бы чрезвычайно благодарна, если бы вы сообщили мне свое мнение, хотя отлично понимаю, как трудно заключить что-либо на основании подобного описания.

Желаю вам всего лучшего.

С искренним уважением
М. Куртене-Лятимер».

Я перевернул листок, обнаружил зарисовку и стал ее рассматривать — сначала с замешательством, потому что, насколько я знал, ни в одном море на земле не водилось таких рыб: она скорее напоминала ящерицу. И вдруг точно бомба взорвалась у меня в мозгу: из-за письма и наброска встало видение обитателей древних морей, рыб, которых давно не существует, которые жили в далеком прошлом и известны нам лишь по ископаемым остаткам. «Не сходи с ума!» — строго приказал я себе. Однако было в этом наброске что-то такое, что захватило мое воображение. Здравый смысл спорил с чувствами. Я не сводил глаз с зарисовки. Неужели?.. Ураган нахлынувших мыслей заслонил от меня все остальное. Вдруг кто-то произнес мое имя, далеко-далеко, потом снова, уже ближе и громче, настойчивее... Это была моя жена. Она тревожно глядела на меня через стол, и так же тревожно смотрела ее мать, сидевшая рядом с ней.

Жена рассказывала после, что, погруженная в чтение своего письма, она вдруг ощутила какое-то беспокойство, подняла глаза и увидела, что я стою с листком бумаги в руке и в оцепенении гляжу на него. Бумага просвечивала, и она разглядела изображение рыбы. — Бога ради, что случилось? — спросила она.

Я очнулся, еще раз посмотрел на письмо и набросок и медленно произнес:

— Это от мисс Лятимер. Если она не ошиблась, а я не свихнулся, она обнаружила нечто потрясающее. Очень похоже, что это какая-то древняя рыба, одна из тех, которой по всем правилам полагалось исчезнуть с лица земли не менее 60 миллионов лет назад!

...Как видно из иллюстрации, зарисовка мисс Лятимер и в самом деле была весьма приближительной. Но этот хвост, эта крупная чешуя, эти плавники! Допустим, она что-то исказила, но ведь не все? И в то же время мое предположение было до такой степени невероятным, что здравый смысл настойчиво призывал меня не поддаваться нелепым идеям.

Письмо было датировано 23 декабря. Прошло целых 11 дней.

В то время Ист-Лондонский музей был очень беден и не располагал почти никаким оборудованием. Он был своего рода Золушкой среди музеев Южной Африки, и руководила им молодая женщина, тоже «Золушка». Что произошло с рыбой за эти одиннадцать дней? В письме было сказано, что ее передали препараторам, но поскольку они явно не подозревали, какую выдающуюся находку сделали, то конечно же не сохранили внутренностей. Сейчас в Африке лето, мясо и внутренности давно уже сгнили... Но может быть жабры и какие-нибудь части скелета еще удасться спасти: ведь то, что осталось после препарирования, скорее всего, закопали в землю.

Я поспешил на почту и отправил в Ист-Лондон телеграмму:

«Чрезвычайно важно сохранить скелет и жабры описанной рыбы».

Кроме того, я заказал междугородный разговор на следующее утро, а вернувшись домой, немедленно сел писать мисс Лятимер.

Потом меня спрашивали, почему я не бросился тут же в Ист-Лондон, чтобы ознакомиться с замечательной находкой. Не говоря уже о моих обязанностях экзаменатора, я все еще сам не верил в правильность своего

предположения. Слишком уж невероятным оно мне казалось. К тому же поскольку, вероятнее всего, внутренности не сохранились, а насчет остального я послал необходимые советы, спешить уже было незачем. И наконец, я не хотел выезжать, пока не подготовлю сам себя на тот случай, если догадка окажется верной. Я боялся ехать, самым настоящим образом боялся, и не стыжусь сказать об этом. Я оттягивал решающую минуту, набираясь сил для будущих перипетий. Ведь если окажется, что это целакант или что-нибудь подобное, то следует ожидать целой бури насмешек и недоверия со стороны всего научного мира, пока не будут представлены все необходимые факты, доказывающие мою правоту.

ДА, ЭТО ЦЕЛАКАНТ!

Только через месяц, 16 февраля 1939 мы вместе с женой прибыли в Ист-Лондон.

Мы напрямую направились в музей. Мисс Лятимер куда-то вышла, но сторож провел нас в помещение, и мы увидели самого настоящего целаканта! Чешуя, хвост, плавники — никакого сомнения! Хотя я и был подготовлен, первая встреча с целакантом буквально оглушила меня. Я забыл обо всем на свете и только смотрел, смотрел, смотрел... На секунду пронизанный страшным сомнением, я стремительно шагнул вперед и потрогал чучело: все в порядке!

Вошла мисс Лятимер и тепло поздоровалась с нами. Только тут я обрел дар речи. Не помню точно, что я говорил, но смысл моих слов сводился к тому, что не может быть никаких сомнений — это он, да-да, целакант, одна из ископаемых рыб, совершенно точно!

Я сказал мисс Лятимер, что она может об этом сообщить в управление, которому подчинен музей, но больше никому, и пусть обязательно попросит пока ничего не предавать гласности.

В ту ночь я почти не спал.

Да, это целакант — и все-таки: неужели это возможно? Я никак не мог успокоиться, хотя видел его сам и проверил каждую деталь — совсем как та старая леди, которая, впервые попав в зоопарк и увидев жирафа, сказала своей подруге: «Нет, этого не может быть!»

...Мисс Лятимер не пожалела усилий, выясняя обстоятельства поимки необычной рыбы. Она рассказала, что траулер, выловивший целаканта, занимался ловом в своем обычном районе, в прибрежных водах западнее Ист-Лондона; 22 декабря 1938 года капитан Госен решил уже было возвратиться в порт, но захотел напоследок попытать счастья на отмелях возле устья реки Чалумна, хотя и не очень богатых рыбой, но иногда дающих хороший улов.

Мисс Лятимер и присланное ею письмо с зарисовкой «гостя из прошлого».



Впоследствии капитан Госен прислал мне подробное описание этой знаменательной ловли. Трал был заброшен в трех милях от берега, милях двадцати юго-западнее Ист-Лондона; глубина равнялась примерно сорока сажням. Судно двигалось по кривой, приближаясь к берегу на расстояние в двух миль. Участок, над которым шел траулер, представлял собой часть подводного шельфа, достигавшего здесь в ширину десяти миль и полого понижавшегося до глубины в шестьдесят сажень, после чего он круто обрывался на глубину около двухсот сажень. На всей этой площади дно очень грязное, что значительно затрудняет траление. Улов состоял из полутора тонн съедобной рыбы, хотя и не лучшего качества, около двух тонн акул и... одного целаканта!

...Через несколько месяцев грянула война. Кого могла интересовать проблема целаканта? Но я не терял надежды: мне хотелось верить, что настанет день, когда будет найден еще хотя бы один экземпляр этой диковинной, доисторической рыбы. Впрочем, организовать большую экспедицию для поисков целаканта я не сумел и после войны: не было средств.

И все же второй целакант был найден.

ЧЕТЫРНАДЦАТЬ ЛЕТ СПУСТЯ

29 декабря 1952 года, в десять часов вечера, южно-африканское радио передало следующее выступление автора этих строк:

«На мою долю выпало великое счастье сообщить миру об открытии второго целаканта.

Началось это четырнадцать лет... нет, конечно, я ошибаюсь — триста миллионов лет тому назад, вот когда это началось. Именно к этому времени относят ученые появление на Земле первых целакантов. Слишком долго рассказывать, как именно удалось это установить, скажу только, что возраст целаканта определен после длительных исследований.

Это своеобразная рыба явно принадлежала к очень жизнеспособному виду и размножалась весьма энергично: ископаемые остатки целаканта найдены на большой территории. Она оставалась почти неизменной значительно дольше, нежели любое другое живое существо, известное нам. По прошествии двухсот миллионов лет численность целакантов начала сокращаться. Возраст найденных окаменелостей определяется самое малое в шестьдесят-семьдесят миллионов лет; поэтому ученые единодушно полагают, что именно тогда и вымер этот жизнеспособный древний вид.

Следует ли после этого удивляться тому, что поимка в 1938 году живого целаканта пятифутовой длины близости от Ист-Лондона в Южной Африке потрясла ученых всего мира?

Этот гош из прошлого был точным подобием своих древних предков — но неблагоприятное стечение обстоятельств лишило нас возможности изучить его внутренние органы. Понятно, насколько было желательно — нет, необходимо! — найти еще хотя бы одну такую рыбу.

Несмотря на все мои старания, отсутствие денег не позволяло предпринять обширные поиски.

Тогда я решил поступить по-иному: подготовил листовку с изображением целаканта и кратким его описанием на английском, французском и португальском языках. Мне удалось убедить мой университет и Южно-Африканский совет научного и научно-технического исследования выделить хотя бы 100 фунтов в качестве вознаграждения за первые два экземпляра целаканта, которые будут пойманы.

Листовка была размножена в нескольких тысячах экземпляров и распространена по всему побережью Восточной Африки. Сколько раз мы с женой, занимаемся «целакантовой пропагандой», с волнением обнаруживали знакомую листовку в самых глухих, порой неожиданных местах — на столбе негритянской хижины, на стене маяка, лавки, почты. Сколько раз какой-нибудь простой рыбак, узнав, кто мы, с гордостью предъявлял

нам завернутую в тряпку или бумагу, истертую до дыр листовку со знакомым изображением! Мы с облегчением убеждались, что тысячи и тысячи глаз ежедневно и тщательно проверяют каждый улов в поисках ацериоподобной рыбы. Мы с женой в составе научной экспедиции побывали на Занзибаре и Пембе, а также в Кении. И каждый раз, отправляясь к рифам за рыбами, я мечтал, что наконец-то увижу целаканта. Увы...

Случилось так, что на Занзибаре мы встретили капитана Ханта, владельца прекрасной шхуны, плавающей между Занзибаром и Коморскими островами. А должен вам сказать, что, не знаю почему, но на протяжении последних трех лет эти уединенные, мало известные острова не давали мне покоя: мне казалось, что именно в этом районе найти моего таинственного пришельца более вероятно, чем в других местах. Я стоял на той точке зрения, что находка в Ист-Лондоне была чисто случайной, ибо дно там совсем не подходящее для целаканта. Но обстоятельства складывались так, что поездка на Коморы все затягивалась, я исследовал другие места, в которых тоже могли оказаться целаканты.

Итак, капитан Эрик Хант отправлялся на Коморские острова.

Человек мыслящий, увидев листовку, он сразу увлекся целакантом и обратился к моей жене за дополнительными сведениями, чтобы, как он говорил, «быть уверенным, если он мне попадется». Я с большим уважением отношусь к суждениям жены, даже



«100 фунтов стерлингов тому, кто найдет еще один экземпляр кистеперой рыбы».

когда она критикует меня. Рассказывая о своем разговоре с Хантом, она заметила: «Это умный человек, думаю, мы вполне можем положиться на него — он не ошибется, если только ему вообще попадется целакант».

Прощаясь с ней на занзибарский пристань 13 декабря 1952 года, он обещал: «Итак, миссис Смит, условились: как только найду целаканта, шлю вам телеграмму». Надо ли говорить, что оба улынулись этой шутке, — и, однако же, десять дней спустя Эрик Хант прислал такую телеграмму!

Пять месяцев мы с женой парились в тропической жаре; нам не терпелось вернуться домой, тем более что огромная коллекция рыб сулила необъятное количество работы. И вот наше судно в Дурбане, еще немного, и мы будем дома. Вскоре после того как мы бросили якорь в дурбанском порту, на борт пришел корреспондент одной из местных газет. Он атаковал меня, и в это время кто-то из офицеров подал мне срочную телеграмму. Я извинился перед корреспондентом, вскрыл ее и остолбенел. «Целакант»... «Хант»...

Телеграмма была отправлена с одного из Коморских островов. Хант сообщал, что пойман пятифутовый целакант. Я усиленно обрадовался. Коморские острова... уединенное,

дикое место... никаких холодильников... есть ли у Ханта формалин? На Коморских островах в декабре страшная жара. Неужели повторится старая история?!

Отправили срочную телеграмму Эрику Ханту, прося сообщить о состоянии пойманного экземпляра. Ответ поступил через тридцать шесть часов: впрыснуто пять литров формалина.

Нужно было ехать. Но как? Коморские острова не связаны с материком постоянным сообщением. Как же быть? Прямо с судна я связался по телефону с двумя министрами, которых знаю лично. Увы, ни один из них ничего не мог поделать — все из-за того же рождества! Рождественские праздники — как я ненавижу их! Люди обещаются, напиваются, вся деловая жизнь прекращается. Я стал разыскивать другого знакомого, который мог бы мне помочь, провел семь часов у телефона... и ничего не добился — рождество! Меня связали с высокопоставленными правительственными чиновниками, но и они оказались бессильными. В отчаянии я обратился к представителю высших военных властей, но он не был уверен в том, что какая-либо рыба имеет отношение к обороне Южной Африки. В конце концов я рассеял его колебания — однако он ничего не мог сделать без распоряжения свыше. А тут еще пришла телеграмма, сообщающая, что если я не прибуду сам, местные французские власти изымут рыбу!

...В конце концов мне все же удалось с помощью д-ра Вернона Ширера связаться по телефону с премьер-министром Маланом. Он обещал переговорить с министром обороны и попросить его предоставить мне самолет.

...Мы взлетели с Дурбанского аэродрома в семь утра. Мощная «Дакота» несла мою невзрачную персону и шестерых крепких, офицеров военно-воздушного флота Южной Африки, слегка озадаченных необычным заданием. Впрочем, мы довольно скоро преодолели первоначальную сдержанность. Девочки засыпали меня вопросами и быстро стали моими верными союзниками в столь безумном, казалось бы, предприятии.

И вот мы летим над голубым морем и подозрительно плотными облаками; командир самолета поглядывал на них с беспокойством, которое не укрывалось от моих глаз. Семь утра — внизу показались острова Майотта. Нашей целью был крохотный островок Паманца по соседству. Сможем ли мы приземлиться там? Радист лихорадочно стучит ключом. Получаем ответ: «Есть посадочная дорожка!»

Мы сели, и сразу к самолету подбежал Эрик Хант. Я спросил: «Где рыба?». Он ответил: «На моей шхуне, это целакант, не волнуйтесь!» Я поспешил к машине, однако сначала предстояло нанести визит местному губернатору. Наконец, мы все же прибыли на шхуну. На палубе, завернутая в вату, лежала рыба... Это был целакант, самый настоящий целакант. Я был с лихвой вознагражден за многолетние переживания.

А дело было так. Вечером 20 декабря 1952 года рыбак Ахмед Хуссейн, житель деревушки Домони на острове Анжуан, ловил рыбу метрах в двухстах от берега; глубина здесь достигала двадцати метров. Ему попалась здоровенная рыбина. Он доставил ее домой не очищая (к счастью!), а утром понес на рынок. В тот самый момент, когда уже нашелся покупатель, к Ахмеду Хуссейну подошел какой-то человек и сказал: «Эй, не продавай ее, это та самая рыба, о которой нам говорил господин Хант!» И он показал рыбаку листовку.

В самую жару рыбу понесли по гористой местности через весь остров — 25 миль — в деревню Матсамаду, где должна была находиться шхуна Ханта. В пять часов вечера Эрик Хант увидел ее и сразу же узнал целаканта. Но у него не было формалина! Моя жена предупредила его: если не будет формалина, использовать соль. По приказанию Ханта на теле рыбы сделали надрезы (матросы переусердствовали и разрежали всю рыбу вдоль), потом ее засыпали солью. Затем шхуна полным ходом двинулась на Паманца; здесь Хант получил у местного начальника медицинской службы пять литров формалина, которые немедленно впрыснул в ткани целаканта.

И вот рыба передо мной — с душком, но в полной сохранности. Мы спешно уладили все формальности с французскими властями; я отправил телеграммы жене и премьер-министру.

В десять утра вылетели с Паманци; заправившись горючим в Лумбо, продолжили путь на юг. Густая облачность вынуждала нас лететь низко, и мы добрались до Дурбана лишь к девяти часам вечера. Наконец-то я был на родине со своей долгожданной добычей! Прощаясь с французами, я поблагодарил их за сотрудничество, но сказал также, что если бы рыбу нашли даже на ступеньках губернаторского дома, я все равно потребовал бы ее — мне давали на это право четырнадцать лет упорного труда!

ЧЕМ ЖЕ ТАК ЗАМЕЧАТЕЛЕН ЦЕЛАКАНТ!

Уже древнейшие целаканты отличались от прочих рыб строением челюстей и чешуи, и эти особенности сохранились до наших дней.

В голове целаканта прямо на поверхность выходят плотные костные пластины. Череп не цельный, как почти у всех рыб, а состоит из двух частей, граница между ними проходит выше глаз. Мозговая полость отличается сравнительно большим объемом. Ноздри отсутствуют, но в хряще в передней части головы находится своеобразная полость, соединенная с поверхностью тела шестью каналами, из которых два открываются во лбу, а четыре — попарно — по бокам головы, между глазами и пастью. На первый взгляд отверстия производят впечатление ноздрей, как у других рыб, но это не так, хотя назначение каналов до сих пор не определено точно. Когда было опубликовано мое описание первого целаканта — латимерия, как ее называли в честь мисс Латимер, эта деталь озадачила ученых, и кое-кто заключил даже, что я ошибся. Изучая второго целаканта, я, однако, обнаружил точно такое же строение.

У большинства костистых рыб среди внутренних расположен мягкий плавательный пузырь. У современного целаканта нет плавательного пузыря в обычном смысле этого слова, есть лишь лоскут кожи, возможно, представляющий собой рудимент некогда существовавшего органа. Упомянем попутно, что акулы и скаты также не имеют плавательного пузыря.

Жабры целаканта состоят не из мягкого хряща, как у других современных рыб, а из твердой костной ткани. В отличие от хрящевых жабр они покрыты шипами.

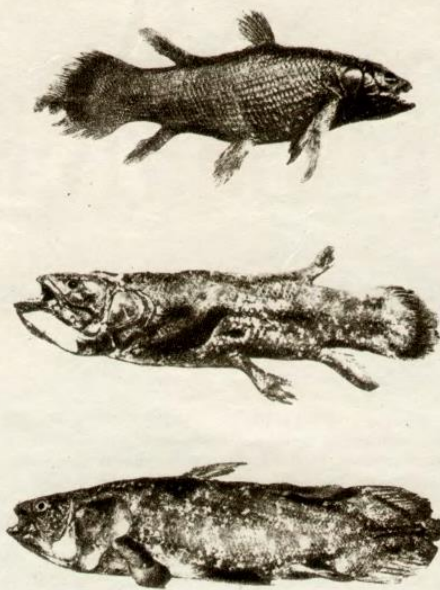
Своеобразна и характерна чешуя целаканта. Опорные пластины роговые, с очень малым процентом кости по сравнению с чешуей сходной конструкции у современных рыб. Вульки представляют собой самостоятельное образование, каждый из них опирается на отдельную пластину и имеет внутреннюю полость. Пластины заходят одна на другую так, что тело рыбы покрыто практически тройным слоем чешуи, образующим мощную защитную броню.

У целаканта костные челюсти и сильные челюстные мышцы, однако строение верхней челюсти отличается его от современных костистых рыб. Зубы в верхней челюсти также расположены иначе; они сгруппированы в «узли» на соприкасающихся между собой отдельных пластинах.

Существует взгляд, что зубы рыб развиты из чешуи, «переместившейся» в полость рта. Изучение зубов и чешуи акулы говорит в пользу этого воззрения; а пример целаканта показывает это особенно отчетливо.

Исключительно своеобразны плавники целаканта. Грудные и брюшные плавники явно играют роль конечностей; очевидно, с их помощью рыба может ползать по грунту. Возможно, что далекие предки целаканта выплзали на сушу.

Характерен хвост с маленькой третьей лопастью, которой нет у современных рыб. Она является рудиментом собственно хвоста, имевшегося предположительно у древних форм. Хвост современных рыб образован двумя плавниками, верхним и нижним, постепенно поглотившими первоначальный «задний» хвост.



Первые три экземпляра целакантов.

Примечателен и «скелет» целаканта. «Позвоночник» представляет собой не костное образование, а хрящевую трубку, передняя оконечность которой входит в углубление в черепе, а задняя образует тонкий «стержень» хвоста. На позвоночнике обычной рыбы вы видите сверху и снизу твердые костные шипы. У целаканта тоже есть нечто подобное, но шипы образованы полым хрящом и не очень твердые. (Отсюда — наименование «целакант», обозначающее «полый шип»). Зато в основании каждого плавника имеются большие плотные костные пластины, так называемые «опорные», хорошо известные по окаменелостям.

Кожа некоторых современных рыб отличается маслянистостью, однако ни одна из них не может в этом отношении сравниться с целакантом. Под кожей этого гостя из прошлого есть слой, клетки которого настолько насыщены жиром, что он продолжает выделяться много недель спустя после поимки.

Наконец-то она поймана! (В центре проф. Смит, слева от него капитан Хант).



рыбы. На поверхности консервирующей жидкости, в которой хранится целакант, неизменно плавают большие капли жира.

Все это любопытно, — скажете вы, — но что же все-таки дала науке поимка этой рыбы?

Появление живого целаканта прежде всего увеличило веру в способность палеонтологов восстанавливать древние формы с большой точностью. Реконструкции целаканта оказались очень близкими к действительности, и это дает основание полагать, что модели других животных тоже близко подходят к истине.

Открытие целаканта показало также, сколько мало мы в сущности знаем о жизни моря. Верно сказано, что господство человека кончается там, где кончается суша. Если мы имеем достаточно полное представление о формах сухопутной жизни, то наши познания об обитателях водной среды являются далеко не исчерпывающими, а наше влияние на их жизнь практически равно нулю. Взять, например, Париж или Лондон. В пределах границ этих городов вряд ли найдется на суше хоть одна форма жизни, не находящаяся под контролем человека, исключая, разумеется, самые мелкие. В то же время в самом сердце этих древних, густо населенных центров цивилизации, в реках Темзе и Сене жизнь протекает в точности, как протекала миллион, пятьдесят и более миллионов лет назад, — примитивная и дикая, основанная на самых хищнических законах.

И еще один урок: мы узнали, что сравнительно крупные животные могут на протяжении длительных периодов жить в морях, не оставляя легко обнаруживаемых окаменелостей. А отсюда почти наверное следует, что в морях обитали животные, не оставившие никаких следов и потому совершенно не известные нам. И мы вправе предположить существование не знакомых науке морских животных, которые могут быть обнаружены, когда человек более уверенно будет проникать в глубины за пределами прибрежных вод.

Тщательное изучение окаменелостей дает поразительно много сведений о данном животном. Подчас можно даже определить его привычки и особенности. И все же в наших знаниях о древней жизни есть огромные провалы. Мы не знаем почти ничего о мягких тканях древнейших животных и совсем ничего о происшедшем в чрезвычайно отдаленные времена переходе от беспозвоночных к позвоночным.

Эволюция влекла за собой изменение внутренних, пищеварительных соков и энзимов мягких тканей. Вряд ли нам когда-либо удастся существенно пополнить свои знания в этом вопросе, однако целакант позволяет надеяться на раскрытие хотя бы некоторых из них.

Всего с декабря 1952 года по июль 1955 года на Коморских островах были выловлены еще семь целакантов; все они достались французам. Из опубликованных сообщений явствовало, что местные рыбаки поймали их на глубине от 80 до 150 саженей.

Пока попадались одни самцы, сложилось мнение, что самки обитают на значительно больших глубинах; но из этого вытекало, естественно, что целаканты вообще живут на большой глубине, и только самцы временами поднимаются выше. Эта теория была опровергнута фактом поимки самки на обычной глубине. А вскоре была выловлена самка с яйцами, причем добыл ее один из членов команды Ханта! Кстати говоря, до этой находки некоторые ученые считали, что целакант, возможно, относится к живородящим.

Яйца напоминали те, которые находят в курице; три из них были крупные, хорошо сформировавшиеся. Моряк, выпивший одно из яиц, утверждает, что оно очень напоминает по вкусу куриное яйцо.

Эта находка позволяет сделать два заключения: во-первых, что наши надежды проникнуть на основе изучения зародыша целаканта в тайны еще более далекого прошлого намного меньше, чем если бы целакант был живородящим; во-вторых, что целакант откладывает свои яйца защищенными плотной оболочкой, подобно акуле и скату.

Кто первый найдет такое яйцо?



По исчезающим следам Тунгусской Катастрофы

К. ЯНКОВСКИЙ

ПЕРЕЛИСТЫВАЯ СТАРЫЙ ДНЕВНИК

С «Тунгусским дивом» связывают много досужих домыслов. Вряд ли это верно: вся обстановка катастрофы, произошедшей в Тунгусской тайге 30 июня 1908 года, настолько фантастична, что не нужно их дополнять ничьей фантазией, а тем более искажать факты.

Может быть, в настоящее время больше чем когда-либо надо обратить внимание на проверку того фактического материала, которым мы еще обладаем. Надо успеть, именно успеть, выправить ошибку первого исследователя района катастрофы — Л. А. Кулика, не придавшего должного значения сообщениям звенков, очевидцев события. Пройдет еще немного времени — и бесследно исчезнут веши, о которых упоминали звенки, как уже исчезла «страна мертвого леса» (на месте ее раскинулся молодой, зеленый океан тайги).

Тунгусские экспедиции, возглавлявшиеся Л. А. Куликом, как и экспедиция 1958 года, выполняя большие научные задачи, выпустили из вида серьезную проверку сообщений аборигенов. И, как знать, может быть, «Сухая речка» на хребте Лакура, и «Гора на горе» на этом же хребте, и «Камень-олень» или, как его еще называли, «Галанка», и разрушенные лабазы в междуречье (Кимчу и Хушмо), а особенно Южное болото — все это ключи к разгадке тайны «Тунгусского дива». Мы годами проходили мимо этих ключей, не находили времени поискать их. А они были тут, где-то рядом...

Л. А. Кулик обладал и временем и возможностями для наблюдений, чего нельзя сказать о начальнике Тунгусской метеоритной экспедиции 1958 года К. П. Флоренском, у которого не было ни того, ни другого.

Тридцать лет тому назад, когда еще все в тайге носило более свежие следы катастрофы, мы, участники третьей метеоритной экспедиции, просили у Л. А. Кулика разрешения детально обследовать окрестности «Великой котловины» в радиусе 30—40 километров и уже разработали «лучевые» маршруты. Но неожиданно мы получили не только отказ, но даже запрет самостоятельных экскурсий по окрестностям Метеоритной заимки даже в свободное от работы время. Нарушение этого запрета грозило исключением из состава Метеоритной экспедиции. И даже Е. Л. Кринов, в настоящее время известный ученый, а тогда заместитель начальника экспедиции, мог совершить ближние маршруты только во время отсутствия Кулика, притом весьма непродолжительного.

Выше я вскользь сказал о находках звенков, которые они ставили в неразрывную связь с «приходом бога Огды» (огня). И совершенно не требуется неправдоподобных измышлений, чтобы воскресить в памяти давно слышанное. Я не включаю «машину времени», не передвигаю рычажки на 1929—30—31 годы. Нет никакого жужжания двигателя фантастической машины, не вспыхивают разноцветные лампочки, не вырисовываются на зеленоватом экране картины про-

В этом номере мы предоставляем страницы журнала К. Д. Янковскому — старожилу тайги, давнему исследователю Тунгусского дива. В 1929 году он, молодой биолог-охотовед, покинул родной Ленинград, поступил рабочим в метеоритную экспедицию Л. А. Кулика и уехал в сибирскую глушь. Когда экспедиция закончила работу, К. Д. Янковский остался на метеоритной заимке. До осени 1930 года он продолжал вместе с Куликом работы, начатые экспедицией. А после того, как Кулик уехал, Янковский решил не покидать полюбившийся край и стал, как тогда говорили, «советизатором» Енисейского Севера и охотоведом. Прошли годы. Отгремела война, на которой Янковский служил офицером-артиллеристом. Демобилизовавшись, он вернулся в тайгу, ставшую второй родиной.

В послевоенные годы он посетил места, где когда-то ходил с Куликом — в 1947 году в составе геологической экспедиции и в 1958 году в числе членов Метеоритной экспедиции Академии наук.

К. Д. Янковский живой свидетель и участник всех главных этапов исследования Тунгусского дива.

шедшего. Все куда проще. Тихо шелестят страницы дневника, и передо мною возникают образы звенков, давно ушедших «в далекий аргш», пополняются картины никогда мной не виденного, но нарисованного Ильей Потаповичем Лючетканом, Андреем Пикуновым, Маршей Червак и другими.

КАМЕНЬ-ОЛЕНЬ

Красавица речка — Хушмо. На берегах ее кое-где уцелели обособленно стоящие деревья, куртины из могучих лиственниц и елей. Между ними, повсюду, куда только хватает глаз, — мертвый лес. Огневой вихрь умертвил девственную тайгу, уложил рядами вековые деревья. И лежат они, напоминающая о страшной катастрофе.

Робко, озираясь по сторонам, идет звенк-охотник Андрей Пикунов по берегу таежной речки. Знакомые с детства места, но... он в стране Мертвого Леса. Шаманы запретили вход сюда: «Каждого, кто пойдет в царство бога Огды, страшно накажет он». Охотник нарушил «табу», потому и робость закралась в его сердце. Вот и устье Чургима, ручья, берущего свое начало там, куда указывают комли поваленных деревьев, в самом центре царства Огды. Еще полдня идет охотник вверх по Хушмо. Вечерет. На повороте речки — след дикого оленя «багдаки». Олень прошел совсем недавно. Он должен остановиться на кормежку где-то недалеко. Вот и распадок небольшого ручья. В него ведет след оленя. Внимательно приглядываясь к следу, с ружьем наготове, тихо, почти бесшумно, крадется звенк. Что-то показало между кустами. Быстро вскинул к плечу ружье, но выстрела не последовало. «Что-то другое, не олень!»... — подумал охотник. А подойдя ближе, он понял, что принял за оленя камень, странной, причудливой формы камень. Охотник бросился бежать обратно. «След бога Огды» — твердил он. «Страшное несчастье ждет меня. Однако, теперь бучо (умру). Он покарает меня за то, что я пришел в его царство».

Так о Камне-Олене (Галанке) рассказывал мне уже старый звенк Андрей Пикунов. Почему же так взволновала его находка этого камня? Объяснил он очень просто. Андрей хорошо знал эти места и не раз проходил по распадку-ручью, в котором вода «живет» только весной и летом, после сильных дождей. Но раньше этого камня не было и «приехать» камню было неоткуда. Вблизи этого небольшого распадка нет ни скал, ни сопки. «Кругом кусты и маленький деревцо. Однако, только с неба падал», — говорил Андрей.

Находку Камня-Оленя можно отнести к 1912—1915 годам. Точно года Андрей не помнил, но, по его словам, первые 3—5 лет никто из звенков и он сам не нарушали «табу».

В 1947 году я в составе геологической экспедиции был в Ванаваре и застал в живых Андрея Пикунова. Ему в то время было более восьмидесяти лет. Из разговора с ним выяснилось, что он никогда больше не ходил к этому камню. А на мое предложение проехать туда вместе со мной на оленях Андрей только молча покачал головой.

ГОРА НА ГОРЕ

Очень неохотно говорил Илья Потапович Лючеткан о «Сухой речке» и «Горе на горе». Всякий раз он уклончиво отвечал: «Пошто плохое вспоминать!» Содержание же его немногословных рассказов таково.

Примерно в те же годы, а может быть, несколько позднее, его друг, хороший охотник, ушел «сохатовать» — охотиться на лосей в Чамбинские тайги. Раненый зверь стал уходить от преследующего его охотника, который незаметно для себя перешел границу заповедного места. Зверь, собравший последние силы, шатаясь, подошел к подножию сопки. Тут его и настиг эвенк. Только тогда он обратил внимание на окружающую местность и увидел, что находится в «стране бога Огды». Но закон тайги поборол первоначальный испуг. Надо было снять шкуру с добытого сохатого и залабазить мясо от таежных хищников. Пока работал, боязнь прошла, и он стал с любопытством разглядывать окружающую тайгу, место, куда приходил Огды.

Внимательно оглядевшись, охотник определил свое местонахождение. Восточный склон хребта Лакура. Он здесь бывал не раз. «Если поднимусь на эту сопку»... — тут он взглянул на нее и замер от испуга и неожиданности. Хорошо знакомая сопка имела совсем другой вид. Она стала двухвершинной. «На горе еще гора! Будто кто-то бросил в сопку другой сопкой, голой, без одного деревца». Это поразило и заинтересовало эвенка. Совсем позабыв страх, он начал карабкаться на диковинную сопку.

Да, он точно узнал где находится. Вот далеко на востоке виднеется сопка Шакарма. Перед ней большая болотистая низина. От сопки, на которой стоял охотник, тянулась как бы просека, «Сухая речка». Ее русло усеяли камнями разной величины. По берегам лежали мертвые деревья, а за ними «на корню», с обломанными вершинами, стоял мертвый лес.

Опять стало страшно эвенку. Он поспешно спустился с сопки, поклонился ей до земли и ушел, оставив в дар богу Огды тушу и шкуру добытого лоса.

Вернувшись в стойбище, рассказав охотник обо всем, что он увидел в стране мертвого леса.

Рассвирепел шаман, услышав этот рассказ. «Ты нарушил спокойствие бога Огды, ты осмелился проникнуть в его царство, ты, сделавший это, умрешь в страшных мучениях!»

И действительно, через несколько дней охотник умер.

Илья Потапович говорил: «Шибко, шибко перед большим аргишом мучался друг». Когда я высказал мысль, что не иначе как шаман отравил эвенка, Илья Потапович не стал отрицать этого: «Однако, и верно, мѣг «бабкоуна» (отраву) дать». Но имени своего друга Лючеткан не сказал. Не сказали и другие эвенки. Шаман запретил: «Пусть забудет народ имя того, кто нарушил запрет. Кто назовет его имя, тоже погибнет страшной смертью».

Давно уже умер и шаман, но имя этого охотника так никто и «не помнит».

БОЛОТО, КОТОРОГО НЕ БЫЛО

Южное болото прежде не было болотом. Лючеткан, хорошо знавший до катастрофы этот район тайги, который занимал его родственник Василий Ильич Онкоуль, так и говорил: «болот не было болотом». Оно представляло собой большой торфяник, даже более сухой чем торфяники между речками Макиртой и Чамбой. Эвенки обладают изумительной зрительной памятью, и сомневаться в словах Ильи Потаповича нет основания. Генезис Южного болота до сего времени не выяснен.

И нынче рассказывают эвенки о разрушенных лабазах и «побитых» оленях в междуречье (Кимчу и Хушмо) в северо-западном секторе от Метеоритной заимки, являющейся вершиной эллипса по установленному направлению полета космического тела.

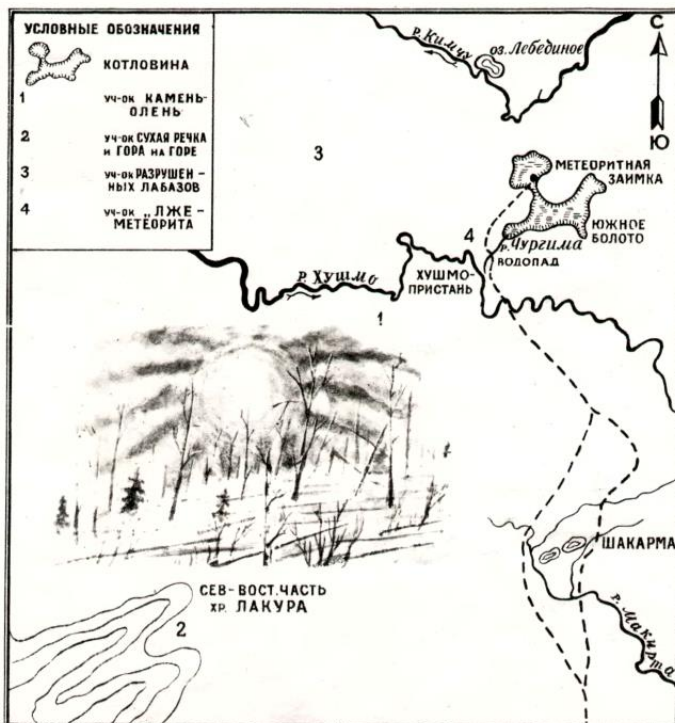
Чургима — это небольшой, самый обычный, таежный ручей, который впадает в речку Хушмо метрах в двухстах ниже базы Кулика — Пристани Хушмо. Но есть на нем незабываемое место — там, где ручей, стремительно несся по ущелью, срывается с 25-метровой высоты, образуя водопад.

Мне кажется, что не было человека, который бы не остановился, проходя мимо этого красивого места, не отдохнул бы, присев на черные, будто отполированные камни, не освежился бы холодной прозрачной водой ручья и... не подумал бы и о Тунгусском Диве.

Водопад Чургима — как страж у входа в тайну. Но страж не грозный и не страшный. Наоборот — величественный, красивый и ласковый. Он зовет путника к себе, и последуйте его зову. Не идите в обход ущелья по проложенной тропе, а смело подходите к подножию водопада и рядом с низвергающейся массой воды поднимайтесь в ущелье. Мелкие холодные брызги освежат ваше разгоряченное лицо, а в шуме водопада (обычно говорят — «в реве», но Чургима редко ревет) вы услышите... а что, я не могу передать словами. Знаю только, что с каждым, кто в одиночку поднимался по этим скалам, водопад разговаривал. О чем? Вот подниметесь и потом спросите сами себя. Но хорошо знаю одно: чувство усталости покинет вас, и вы продолжите путь с новой, давно не ощущаемой энергией.

Возможно, все водопады обладают таким восстанавливающим силой человека свойством, а не только этот, через который лежит ваш путь к великой тайне.

Почему я остановил ваше внимание на этом ручье? Он заслуживает внимания уже потому, что истоки его начинаются недалеко от Южного болота, и потому, что до катастрофы он, по словам эвенков, был маленьким-маленьким ручейком, пересыхавшим в летнее время. Только после «прихода Огды» он стал большим. Теперь вода не иссякает в нем ни зимой, ни в самое засушливое лето. И еще интересен ручей Чургима тем, что тридцать лет тому назад я нашел в его долине необычной конфигурации камень. Ни до, ни после я такого камня не видал.



КАРТА-СХЕМА
РАЙОНА ТУНГУССКОЙ
КАТАСТРОФЫ
1908 г. 30 ИЮНЯ
СОСТАВИЛ
К. ЯНКОВСКИЙ
АВГУСТ 1994 г.

Рассказом об этой находке я и хочу закончить свое повествование, которое я пишу для всех интересующихся Тунгусским Дивом, и особенно для тех энтузиастов, которые найдут время и возможности побывать в этой стране возрожденной тайги, чтобы помочь советской науке разгадать тайну этого уникального явления природы.

КАМЕНЬ БЫЛ НАЙДЕН

Этх произошло в 1930 году, в июне, вскоре после отъезда Л. А. Кулика в село Кежму для встречи с известным летчиком того времени Чухновским, собиравшимся провести аэрофотосъемку вывала леса. Я остался на Метеоритной заимке один и между метеорологическими наблюдениями имел возможность совершить ряд ближних маршрутов, осматривая сопки вокруг Великой Котловины.

Решил я пройти и по долине ручья Чургима, где и нашел необычного вида каменную глыбу. Поверхность ее была изрыта глубокими оспинками. В первый момент я решил, что нашел осколок метеорита. Но осколок оказался каменным, а Кулик говорил, что метеорит должен быть железным.

Правда, камень был очень трудный. Острие охотничьего ножа оставляло едва заметный след. Но стрелка компаса, как я ни приглядывался, оставалась совершенно спокойной.

Около моей находки росли маленькие березки, лежали мертвые деревья. Вблизи не было видно ни одной сопки. Глубоко разочарованный, я все же решил сфотографировать этот «лжеметеорит», как назвал я его. При мне был мой простенький фотоаппарат. В тот же день вечером я проявил пластинку, а на другой день отпечатал два снимка.

Когда вернулся Л. А. Кулик, я отдал ему один снимок и негатив (ведь я работал на экспедиционном материале). Помню, как он был взволнован в начале моего рассказа, как внимательно разглядывал снимок. Но когда услышал, что этот камень не обладает магнитными свойствами, вздохнул и сказал: «А я то думал...» И не окончил фразу.

Через несколько дней я напомнил ему о своей находке и высказал мысль, что не мешало бы Леониду Алексеевичу самому посмотреть этот камень. Но он, думая о чем-то своем (он вернулся из Кежмы очень расстроенным), ответил: «Потом, потом...» А потом Кулик так и не нашел времени взглянуть на камень. И не предоставил мне возможности вторично сходить туда. Видя такое равнодушное отношение к моей находке, я и сам остыл к ней.

Остыл, но помнил. И в 1958 году, когда некоторые участники Тунгусской метеоритной экспедиции высказали предположение, что метеорит мог быть и каменный, я рассказал им о находке в долине ручья Чургима.

Гды стерли из памяти дорогу к этому камню. Его надо было искать вновь. Приблизительно я помню этот участок

Вот она, счастливо разысканная и восстановленная фотография камня, найденного К. Д. Янковским



долины и нашел бы его. Но для этого надо было иметь время, а его-то в экспедиции и не хватало. Так и не пришлось мне вновь повидать свою давнишнюю находку.

СТАРАЯ ФОТОГРАФИЯ

Вернувшись из экспедиции, я написал в Москву, в Комиссию по метеоритам Академии наук, письмо с просьбой поискать в архиве записи Кулика об этом камне, фотоснимок и негатив. Но получил ответ, что ничего обнаружить не удалось. Долго искал я у себя оставшийся второй экземпляр фотографии. И уже совсем было потерял надежду, как вдруг совершенно случайно нашел его.

Снимок так сильно выцвел, что на нем еле-еле можно было разглядеть очертания камня с жспинками. Прodelьвать какие-либо рискованные опыты с этим единственным снимком я не решился и попросил в письме своих товарищей по прошлогодней экспедиции Б. И. Вронского и Ю. М. Емельянова проконсультировать меня по вопросу восстановления снимка. Но нетерпение было велико. И я еще до получения ответа решил испробовать совершенно безвредный для снимка способ. С помощью студента Иркутского сельскохозяйственного института Валентина Петрова, имевшего фотоаппарат «Зенит», удалось, не повредив оригинала, получить более ясный снимок. Как фотоснимок в полном смысле этого слова он далеко не качественный, но как фотодокумент вполне удовлетворительный в сравнении с подлинником...

Может быть, и моя находка, и камни, встреченные когда-то звенками,— это и есть осколки гигантского метеорита, взорвавшегося над тайгой в 1908 году?..

НА НОВЫЕ ПОИСКИ!..

Я живу с мыслью вновь пройти по тропам своей молодости. Пройти, чтобы найти Камень-Олень, найти Сухую речку и Гору на горе, найти разрушенные лабазы и кости «побитых» оленей, вновь найти камень, ждущий меня в долине ручья Чургима, и исправить ошибку, допущенную мной много лет тому назад.

Мне кажется, что надо особенное внимание уделить Южному болоту. До сих пор дно его детально никем не изучалось. Необходимо еще продолжить изучение деревьев, которые были иссушены огненным вихрем, и тех, что выросли после катастрофы. В ряде случаев отмечено, что молодые деревья растут быстрее, чем выросшие до катастрофы. Надо более тщательно заняться изучением зоны хаоса. Надо до конца исследовать вывал леса за речкой Кимчу, в северо-западном направлении от Метеоритной заимки. Надо выяснить генезис кратероподобного образования, замеченного в юго-западном направлении от Ванавары и линии предполагаемой траектории пронесшегося космического тела. Надо произвести сбор и изучение костей оленей, погибших в момент катастрофы. Надо продолжать исследование проб почвы, беря их в разных горизонтах.

Эта схематическая и далеко не полная программа работ не по силам одному человеку. Но я верю в то, что найдутся энтузиасты с большим и разнообразным диапазоном знаний, которые решат провести свой отдых не под горячим солнцем юга, а среди величественной природы севера, отдав свои силы и знания раскрытию Тунгусского Дива.

Хорошо, что уже прошли по тем местам первые отряды добровольцев. Тайга ждет новых исследователей.

Надо успеть проверить выдвинутые гипотезы, не отказываясь ни от одной, несмотря на кажущуюся их фантастичность. Только нельзя допускать искажения фактов, нельзя объединять действительность с вымыслом (это теперь делают нередко). И еще: гипотезы нельзя опровергать кабинетным путем, если, конечно, они не абсурдны. В любой гипотезе есть доводы, заслуживающие внимания, над которыми следует задуматься, которые надо проверить.

ДВА ? ОТКРЫТИЯ или ОДНО

В редакцию поступают запросы читателей о современном состоянии вопроса о «снежном человеке»: пришли ли советские ученые к какому-либо окончательному, скажем отрицательному или положительному выводу!

Особенно много таких вопросов возникает у читателей в связи с опубликованием в газете «Известия» серии очерков профессора К. В. Станюковича, начальника экспедиции, которая искала и не нашла «снежного человека» на Памире. Эта экспедиция работала полтора года назад. За время, истекшее с тех пор, науке стали известны многие новые данные, относящиеся к другим географическим районам.

Ниже печатается статья председателя Комиссии по изучению вопроса о «снежном человеке» при Всесоюзном обществе содействия охране природы профессора Б. Ф. Поршнева. Статья знакомит наших читателей с современным состоянием научных споров. Из большого разнообразного материала, имеющегося у исследователей этой проблемы, профессор Б. Ф. Поршнев приводит здесь совсем немного, главным образом из числа новейших данных. Совсем не касается он вопроса о широко известных фотографиях следов «снежного человека», о приписываемых ему «скальпах» и других останках, так как эта сторона вопроса освещалась уже в нашей печати.

Тщательное исследование вопроса о «снежном человеке» продолжается специальными научными организациями. Ученые, являющиеся сторонниками того или иного предположения, терпеливо собирают и изучают все новые данные. Каков бы ни оказался окончательный ответ, он будет обоснован материалами зоологических или этнографических экспедиций.

Профессор Б. ПОРШНЕВ

Читатель, может быть, будет удивлен, узнав, что ученые исследуют леших, домовых, ведьм, русалок, демонов, злых и добрых духов... Да, да, о них написано много солидных исследований!

Наука не только отвергает и опровергает суеверия. Особая отрасль науки изучает народное творчество, пережитки древних верований, легендарные образы, порожденные некогда народной фантазией и кое-где еще удерживающиеся в представлениях людей. Этим заняты этнографы-фольклористы. Постепенно ученые выработали определенные методы собирания, записи, классификации народных верований или суеверий, как их некогда наименовала официальная церковь. Наука о фольклоре (народном творчестве) — фольклористика — накопила огромную массу записей и исследований таких народных поверий.

Только люди совершенно невежественные в этнографии и мифологии могли бы думать, что вопрос о народных повериях — неважная полуса в науке; что тут в отличие от других дисциплин можно утверждать что угодно и производить «открытия» без доказательств. В наше время, во второй половине XX века, произвести крупное открытие в области изучения народных поверий не менее трудно, чем в любой другой отрасли науки.

Но вот перед современной фольклористикой выдвинута как раз такая заявка: обнаружен огромный цикл мифов, на которые ранее никем не было обращено достаточного внимания. Это именно цикл, а не какое-либо изолированное поверие. Огромный цикл, охватывающий множество народов Азии, принадлежащих к разным языковым ветвям и культурно-историческим группам! Речь идет о цикле народных рассказов о «диком человеке», записанных во многих областях горной Азии. «Дикий человек» выступает под разными местными названиями. Ему приписываются свойства как вполне реалистические, так подчас и сверхъестественные: он ходит на двух ногах, оброс волосами, внешностью похож на человека, отнюдь не имея (в отличие от лешего, черта и пр.) ни рогов, ни копыт, ни хвоста, однако встреча с ним — дурная примета и т. п. Но фольклористы настаивают на том, что этот образ — чистый миф, не имеющий под собой ни малейшей основы в действительности.

Изучение этого новооткрытого цикла поверий — новая глава в мифологии, как утверждают авторы, занимающиеся данной наукой. Вот, например, что пишет кандидат филологи-

ческих наук А. З. Розенфельд: «Назрела настоятельная необходимость обобщить уже собранный и опубликованный материал о «диких людях», гульбияване, монгольских алмасах, йети, шерпов, ми-гё и многих других персонажах и определить место этого цикла в верованиях и представлениях различных народов. Здесь еще непотоптанный край работы, и нет сомнения, что в этой области исследователя ждут интересные открытия» («Советская этнография», 1959, № 4, стр. 66). А. З. Розенфельд дает сводку некоторых записей, произведенных на Памире, и призывает как можно скорее осуществить запись такого рода легенд среди старшего поколения таджиков и киргизов, пока все эти пережитки глубокой старины в сознании людей не исчезли бесследно.

Итак, цикл мифов о «диких людях» был прежде упушен фольклористами. Теперь он открыт. Вернее, открытие еще далеко не завершено, впереди «непотоптанный край работы».

Но вот что удивительно: к этому запоздалому открытию исследователи мифов пришли не сами. Они оповестили о нем ученых ми только после того, как на того же самого «дикого человека» сделали заявку биологи. Лишь появление гипотезы об обитании в горах Азии остатков дикого человекоподобного животного, «снежного человека», побудило мифологов вступить в спор с биологами и предъявить свои права на собранные биологами сведения. Так странно родилась новая область в науке о фольклоре, сулящая исследователю дальнейшие «интересные открытия».

А. З. Розенфельд привезла сведения о «гульбияване» на Памире к другим фантастическим образам, собрала все связанные с ним суеверные легенды и приметы. Но получилось что-то вроде «доказательства», что зайцев не существует, поскольку встреча с зайцем суеверными людьми считается дурной приметой. Иными словами, открытие фольклористов нисколько не опровергло гипотезу биологов.

В результате спор о «снежном человеке» остается пока в науке нерешенным спором. Налицо разные направления. Достаточно указать, что осенью 1959 года три журнала, издаваемые в системе Академии наук СССР — «Советская этнография» (№ 4), «Природа» (№ 10) и «Современный Восток» (№ 8 и 9) — почти одновременно опубликовали статьи, дающие три разных ответа на вопрос о существовании «снежного человека».

Своеобразную позицию занял геолог С. В. Обручев на страницах журнала «Приро-

да». Он признает «снежного человека» реально существующим животным, но только в альпийской зоне непальско-тибетских Гималаев и Каракорума. Больше якобы нигде «снежный человек» не существует. Но ведь в других местах тоже встречаются аналогичные сведения населения? Ну что же, автор смело разубедил: «На остальных площадях распространены сказания о других типах (?) дикого человека. Легенды эти известны и во многих других областях земного шара». Мы с легким сердцем делаем «перевороты» в тех вопросах, которых не собираемся изучать. Уважаемый геолог полагает, что в области мифологии можно не утруждать себя обильными ссылками и доказательствами. Стоит ли даже объясняться: что за «другие типы дикого человека», что за «другие области земного шара»? На самом деле гораздо более права А. З. Розенфельд, утверждая, что ученым предстоит много потрудиться для осуществления хоть частицы тех новых достижений в мифологии, о которых уже оповестили читателей С. В. Обручев. Произвольные вымыслы даже и в вопросе о народных вымыслах недопустимы.

Но вот что еще любопытнее. Рассказы непальских горцев — шерпов — о «йети» А. З. Розенфельд, будучи последовательной, причисляет к циклу мифов о «диком человеке». С. В. Обручев же исключает часть их из цикла мифов и называет показаниями очевидцев. Иными словами, С. В. Обручев признает сразу два явления, не известных прежде науке: и реальное обитание «снежного человека» («йети») в Гималаях — след за западноевропейскими и американскими исследователями, — и существование в прочих местах цикла народных мифов о «диком человеке». Однако на самом деле рассказы шерпов о «йети» во всем существующем сходны с рассказами тибетцев о «ми-гё», монголов о «хун-гурэсу» и «алмасе» и т. д. Поэтому разграничение, проводимое С. В. Обручевым, неоправдано, и, следовательно, его представление о двух разных и не зависимых друг от друга открытиях (в биологии и мифологии) вряд ли может рассматриваться даже как рабочая гипотеза.

Но, может быть, нет ни одного из двух открытий? На этот вопрос надо ответить отрицательно. Открытий, правда, нет в том смысле, что исследования и мифологов и биологов далеки от завершения. Однако выявлен и опубликован большой новый материал. Его надо научно объяснить. А как бы его ни объяснить — это все равно будет важной новой главой либо в той, либо в другой науке.

Сенсации, провозглашенной некоторыми этнографами-фольклористами, противостоит мнение ряда биологов о том, что в этом цикле легенд о «диком человеке» всего лишь более или менее фантастически отразилось реальное существо, жившее в соответствующих горных районах, возможно, вымершее, а может быть, еще сохраняющееся кое-где и сейчас. В самом деле, говорят биологи, ведь если совместить друг с другом, скажем, все описания внешности лешего, записанные фольклористами, навряд ли останется хоть одна-единственная общая черта, а вот если совместить все описания внешности «дикого человека», отпадут лишь некоторые, очевидно, вымышленные черты, основные же признаки окажутся постоянными во всех описаниях. К тому же сумма этих остающихся признаков ни в чем не противоречит основам зоологии и сравнительной анатомии: такое животное натуралист может себе представить.

Нет на свете хоть одного зверя, хоть одной птицы, о которых народ не создал бы обильных легенд и сказок. Подчас сбор этих фантастических рассказов помогал кое-чем и естествоиспытателям: в них проскальзывает то, что другая черта, подмеченная из действительных повадок или внешних признаков данного вида. Сначала услышали в закаспийских степях легенду, будто весной черепаха носит во рту звездочку-счастье, а потом убедились, что черепахи там в самом деле собирают и переносят звездчатый весенний цветочек — эфемер. По следам легенд обнаружили гигантских сомов в одном из высочайших озер Тянь-Шаня. А сколько времени шли натуралисты по

следам «легенд» о существовании человекообразных обезьян! О них слышали еще древние авторы, но зоологи XVIII—XIX веков десятилетиями искали эти существа, прежде чем добыли и научно исследовали их. Натуралисты знают пользу собирания народных сказок о животных, так как умеют отделить в них чудесное от возможного.

Итак, ряд зоологов полагает, что «снежный человек» действительно существует (или существовал недавно). Предлагаемые два рисунка (рис. 1 и 2) наглядно показывают, как могло происходить постепенное превращение реального образа этого животного в фантастический, демонический образ, иными словами, как на зоологической основе вырастает фольклор. Эти два рисунка представляют важную находку — они обнаружены только в прошлом году и законно привлекли сейчас внимание мировой науки.

Первый рисунок взят из монгольско-тибетского медицинского атласа, напечатанного ксилографическим способом, т. е. подобно гравюре на дереве, в Пекине в XVIII веке. Здесь мы находим большую серию изображений растений и животных, используемых для изготовления лекарств, а также изображений медицинских инструментов. Все без исключения нарисованные растения и животные реально существуют сейчас в Центральной Азии, написанные рядом с рисунком тибетские и монгольские названия соответствуют современным, изображения отличаются сходством с натурой, хотя и выполнены стилизовано. Поэтому можно считать, что и находящийся среди них, около изображений обезьян (макака и лангура), рисунок, представляющий двуногого человекоподобное существо, стоящее на камнях, и выглядывающую из скал физиономию другого (может быть, это самец и самка), относится к области зоологии, а не мифологии. Надписи гласят, что это животное называется по-тибетски «ми-гё» (дикий человек), по-монгольски — «хун-гурэсу» (человек-зверь), что оно живет высоко в горах, что для изготовления определенных лекарств используются его мясо и его желчь. Сделан ли этот рисунок с натуры? Появление книг-ксилографов предшествовали рукописи, поэтому можно предположить, что рисунки в данной книге — не оригиналы, а перерисовки с более древней рукописи. Но все рисунки оставляют впечатление отчетливого знакомства художника с объектом. Во всяком случае, это тибетское изображение «ми-гё» XVIII века если и не сделано с натуры, ближе к оригиналу, чем последующая перерисовка, которую мы находим в ургинском (по современному наименованию: уланбаторском) издании медицинского атласа, изготовленного около ста или более лет спустя. Тут художник уже не обнаруживает знакомства с изображаемым животным. Правда, он сохраняет основные контуры старого рисунка, даже камни под ногами «ми-гё» (важное

для зоолога отличие от находящегося рядом изображения макака на ветке дерева). Однако, отражая, очевидно, воздействие народных или ламаистских легенд, он придает этому существу облик скорее демона, злого человекообразного духа, чем дикого животного.

Очевидно, нечто сходное происходит и в процессе рождения устных легенд и рассказов.

Но отнюдь не только свидетельства древней восточной медицины говорят против отнесения «снежного человека» целиком по ведомству фольклора. Тот, кто ознакомится со всей суммой сообщений о «диком человеке» (или «снежном человеке»), имеющихся сейчас в руках исследователей вопроса, будет, наверное, удивлен тем, какой маленький процент всего собранного материала вообще имеет касательство к фольклору. Ведь не именовать же фольклором любое утверждение любого человека о его наблюдении!

Такое собрание всех сообщений, представляющих больший или меньший интерес для исследователей, издается в СССР под названием «Информационные материалы Комиссии по изучению вопроса о «снежном человеке». В четырех выпусках, вышедших в 1958 и 1959 годах (под редакцией Б. Ф. Поршнева и А. А. Шамакова), приведено около полустораста текстов писем, записей и т. д. Лишь кое-что из материала этих сборников, печатающихся малым тиражом для научного использования, было затем воспроизведено и в широкой печати (например, в журналах «Техника молодежи», № 4 и 5, 1959 г., «Современный Восток», № 8 и 9, 1959 г. и др.) Стоит взглянуть в сборники, чтобы обнаружить много наблюдений, сообщенных лицами, даже не принадлежавшими к местному коренному населению и не знакомыми с местными поверьями и легендами. А ведь они сплошь и рядом не дают ни малейшего повода для недоверия или отнесения к области народной фантазии.

Возьмем несколько примеров.

В третьем выпуске «Информационных материалов» было опубликовано недавнее сообщение генерал-майора в отставке П. Ф. Ратова. Он изложил случай, происшедший в 1937 году в Синьцзяне с ныне покойным маршалом П. С. Рыбалко, со слов последнего. Однажды, когда П. С. Рыбалко проезжал восточное озеро Лобнор и севернее хребта Алтын-Тарг, китайский офицер сообщил ему, что в обозе находится пойманный кавалеристами дикий человек. П. С. Рыбалко застал пленника лежащим привязанным к повозке-двуколке (арбе), но поймавшие его кавалеристы иногда давали ему идти за арбой на привязи. В таком случае он шел всегда только на ногах, никогда не становясь на четвереньки. П. С. Рыбалко очень подробно рассказывал об этом существе. Без всякой одежды, очень грязный, желтой окраски. Обликом он был похож на человека, но на дикого, возможно, на ископаемого обезьяночеловека. На голове — очень длинные волосы,

спускавшиеся ниже плеч. Он был сутуловат, имел длинные руки. Никакой речи это человекоподобное существо не имело, ничего не говорило, издавало лишь звуки, похожие на писк и мяуканье. По словам населения, эти существа на воле питаются рыбой. П. С. Рыбалко дал указание вести дикого человека в Урумчи, имея в виду далее отправить его для изучения в Москву. Действительно, его везли еще дней восемь, но, не выдержав пути, дикий человек умер возле города Курля.

Спрашивается, есть ли в этом рассказе хоть крупинка мифологии? Ясно, что выводить такие сообщения из народной фантазии нельзя.

Генерал-майор П. Ф. Ратов одновременно сообщает, что, работая в Синьцзяне, он имел надежные сведения об обитании там диких людей в трех районах. Один из них — это как раз огромная низменность, окружающая озеро Лобнор, в значительной части заросшая тростником. Кстати, оказывается, еще Н. М. Пржевальский некогда сделал записи об обитании в тугаях вблизи Лобнора совершенно диких людей, не знающих огня, жилища, одежды, вылавливающих рыбу руками и пожирающих ее в сыром виде. О случаях встречи и добычи диких людей («человека-медведя») в этой местности ныне имеются и другие сведения.

Другой очаг обитания диких людей расположен в районе Ташкурмана. Эти существа, по словам П. Ф. Ратова, там были в 30-х годах хорошо известны китайским и русским военным служащим. Они не имели никакой членораздельной речи, никакого человеческого языка. Если к ним пытались приблизиться, они отбежали, так же как и когда им протягивали пищу. Но если ее оставляли на земле, подчас после долгих колебаний подходили и брали. Интересно отметить, что и на этот район обитания диких людей сейчас имеется немало других указаний.

Всемирно известный китайский антрополог профессор Пэй Вень-чун, возглавляющий в КНР изучение данного вопроса, прислал сообщение о недавних (1954—1958 гг.) поимках и встречах нескольких экземпляров «человека-медведя» («дикого человека») юго-западнее Ташкурмана. Так, в 1954 году в горах вблизи пункта Улулан, согласно сообщению пограничника, было поймано существо, «у которого лицо обезьяноподобное, руки сгибаются как у человека и подобные человеческим, большой палец на руке противопоставляется, ногти острые, следы ног похожи на человеческие. Он способен руками бросать камень. Ходит на двух лапах, но когда замечает преследователя, то и на четвереньках». Считают, замечает профессор Пэй Вень-чун, что у этого «медведя» лапы и положение тела человеческое. Следовательно, зоологи отнесут это существо не к семейству медведей, а к отряду приматов. Пэй Вень-чун приводит и другое свежее сообщение: начальник автономного уезда на юге Синьцзяна, недалеко от границ советского Памира, сообщил, что в недоступной горной местности обнаружено «стадо» (может быть, скопление?) обезьяноподобных существ, имеющих бурую шерсть. Кстати, указывается даже, что период линьки у них приходится на апрель. Они ходят на двух ногах, детенышей носят на руках, как люди. Все эти данные удивительно точно согласуются с рассказами о местах обитания «дикого человека», которые были собраны среди киргизов Восточного Памира нашей экспедицией летом 1958 года. В упомянутой выше статье А. З. Розенфельд относит и эти записи к области чистейшего фольклора. Не очевидно ли, что тут ошибка?

Третий очаг обитания диких людей в Синьцзяне, по серьезно проверенным данным П. Ф. Ратова, относится к некоторым высокогорным пунктам китайской стороны Тянь-Шаня. И в этом отношении сведения П. Ф. Ратова хорошо контролируются другими материалами (см. ниже).

Возьмем другой пример сообщения, не имеющего никакого отношения к фольклору. Начальник участка московского вагоноремонтного завода Г. Н. Колпашников изложил воспоминания о случае, имевшем место в августе 1939 года в районе боев у Халхин-гола (Монгольская Народная Республика).

Будучи тогда начальником особого отдела

¹ Экземпляры того и другого издания имеются в книгохранилищах Ленинграда и Улан-Батора. Первый рисунок впервые был воспроизведен в газете «Комсомольская правда» 7 июня 1959 г. Затем оба опубликованы в третьем выпуске «Информационных материалов Комиссии по изучению вопроса о «снежном человеке» (М., 1959). Наконец, они напечатаны в английском антропологическом журнале «Мэн» (август 1959 г.). Мы здесь впервые в СССР публикуем не перерисовку, а фото.



Рис. 1.



Рис. 2.



Рис. 3.

одного из советских подразделений, он был вызван ночью в место расположения монгольской кавалерийской части, где имело место чрезвычайное происшествие: часовые заметили два силуэта, спускавшихся по гребню горы, сделали необходимые предупреждения, затем, полагая, что это японские разведчики, открыли стрельбу и напавали убили обоих. Каково же было их изумление, когда убитые оказались какими-то обезьяноподобными существами. Прибыв рано на рассвете на броневику к месту происшествия и рассматривая два валявшихся на земле скорченных трупов, Г. Н. Колпашиников, по его словам, «почувствовал какую-то неловкость за то, что убиты не враги, а какие-то два животных существа странного вида. Конечно, — продолжает он, — в то время я совершенно не слышал ничего о «снежном человеке», и я не утверждаю, что это были именно «снежные люди». Но вместе с тем мне было известно, что в МНР нет человекоподобных обезьян, и я тогда задумался, как и другие, над вопросом: кто же это?»

Ответа не было. Только один старик-монгол из местных жителей, подозванный переводчиками, сказал, что это — так называемые «дикие люди», водящиеся в этих краях. Из-за какого-то суеверия старик боялся близко подойти к трупам. По словам Г. Н. Колпашиникова, убитые существа были примерно человеческого роста. Тело их было покрыто рыже-бурой шерстью, причем неравномерно. Лохматые волосы покрывали лоб и брови. Лицо, говорит Г. Н. Колпашиников, «было похоже на очень грубое человеческое лицо». Однако время было военное, шел бой, для углубления в естественноисторические вопросы не оставалось никакой возможности...

Как видим, и это наблюдение нельзя отнести к фольклору. Но объяснения старика-монгола связали наблюдение приезжего русского с теми местными сведениями, которые этнографы обязательно называли бы фольклором. А недавно, независимо от всего этого, нами получено письмо из Харбина (КНР) от лица, слышавшего несколько глухих рассказов о встречах с какими-то непонятными волосатыми дикими человекоподобными существами в горах Большого Хинганского хребта, в районе, сравнительно недалеко от Халхин-гола. Уже не лешего ли они встречали? — спрашивали иные суеверные люди. — Уже не тот же ли это цикл легенд о диком человеке? — спросят этнографы-фольклористы. Нет, у нас нет никакого основания не доверять сообщению офицера Советской Армии Г. Н. Колпашиникова, — отвечают биологи. А его показание связывает все эти сведения.

Однако пора отбросить и нелепую посылку, что достоверны лишь свидетельства приезжих людей, а рассказы местных жителей не могут быть опорой для науки. Пора покончить с остатками пренебрежения европейских этнографов к «туземцам».

Положительным примером может послужить совсем недавно обнаруженная строго научная обработка зоологом, сравнительным анатомом В. А. Хахловым показаний нескольких казахов о «диком человеке» (ксы-гыик), встречающемся в южной части Тянь-Шаня. Этот материал — важный вклад в изучение проблемы «снежного человека».

Работая в 1907—1915 годах в Зайсане, у границ России и Китая, В. А. Хахлов обратил внимание на рассказы населения об этом существе. Сначала он, конечно, полагал, что «дикий

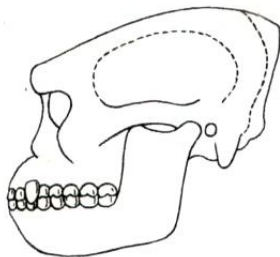


Рис. 4.

человек» — миф. Затем оказалось, что «его видели, его ловили, он оставлял следы на песке, распространял запах, кричал, сопротивлялся, жил на привязи некоторое время». Наконец В. А. Хахлов разыскал и прямых очевидцев, из которых один наблюдал на протяжении нескольких месяцев ежедневно пленную самку «дикого человека» на привязи, другой участвовал в поимке самца и т. д. Терпеливая и умелая опросная работа с этими очевидцами не только укрепила зоолога в убеждении, что «дикий человек» — не миф, а реальность, но дала возможность составить довольно подробное его биологическое описание. 1 июня 1914 года молодой ученый направил заявление в Российскую Академию Наук, в котором кратко сообщал о своих важных выводах и просил помощи для организации экспедиции в Центральную Азию за «первоклассным азиатским» (*Primitivo asiaticus*), как он предположительно наименовал это существо.

В настоящее время заявление В. А. Хахлова разыскано в архиве Академии наук. Оно навсегда останется значительной вехой в истории научного спора о «снежном человеке». Ведь оно было послано за 40 лет до отправления первой английской экспедиции в Гималаи для поисков «снежного человека», за 45 лет до провозглашения существования цикла народных мифов о «диком человеке». Выводы В. А. Хахлова надолго опередили науку того времени. Его заявление осталось без последствий. Но значительная часть его полевых записей и зарисовок сохранилась, и ныне в упорядоченном виде представлена им в распоряжение специалистов.

Чтобы не повторять тех сведений о работах В. А. Хахлова, которые уже были опубликованы, я отсылаю интересующихся читателей к своей статье в журнале «Современный Восток» (1959, № 9). Ниже будут изложены некоторые дополнительные данные, приведенные В. А. Хахловым в его второй сводке: «Что рассказывают казахи о «диком человеке».

Прежде всего, В. А. Хахлов неоспоримо установил, что эти существа — ни в коем случае не одиночные современные люди. «Людьми» казахи называли их по той причине, что они держатся вертикально, передвигаются, как правило, на двух ногах, имеют внешнее сходство с людьми, но по существу рассматривали их как особый вид животных. Никто из очевидцев не наблюдал у «дикого человека» никаких проблесков речи или попыток как-либо объясниться.

В. А. Хахлов изобретательно использовал разные приемы, чтобы вывести у очевидцев все отличия в строении тела этого существа от человека.

Прежде всего — голова. Зоолог был поражен, что при расспросах о лице очевидцы описывали не лоб, глаза, нос, а указывали на то, что им более бросилось в глаза: вместо лба — массивные надбровные дуги; выдающиеся скуловые части; вместо губ и подбородка — выпячивающиеся вперед массивные челюсти с большим в длину ртом и мощными, но схожими с человеческими, зубами. В. А. Хахлов придает большое значение тому психологическому факту, что именно эти черты обратили на себя внимание и ярко запечатлелись. Остальные детали приходилось выяснять расспросами. На вопрос: «А лба разве нет у дикого человека?» — рассказчик отвечал, что лоб есть, но он

мало заметен, так как очень покаты и за надбровными дугами покрыт мозолистой кожей, за которой растут волосы. Для уточнения формы головы пришлось прибегнуть к рисунку на земле, к сравнениям, к показу на людях и животных. Посадив на землю собаку и опустив ей морду, рассказчик показал, что именно он имел в виду, говоря, что голова у «ксы-гыик» заострена на затылке, а шея толстая, с выдающимися возле затылка мышцами. Окончательный набросок на земле, сделанный зоологом, подтвердил, что все понято в общем правильно.

Точно так же, и рассказом и показом, были выяснены и другие детали. Надбровные дуги рассказчик изобразил, приложив к своим бровям немного согнутые указательные пальцы. Описание носа, небольшого, но с большими ноздрями, очевидцы пояснили указанием на нос одного большого односельчанина. Держась за свой подбородок, очевидцы говорили: «Вот такого подбородка у ксы-гыик нет», и показывали, как срезана нижняя челюсть. Вместе с этим они подчеркивали выдающиеся вперед челюсти и большой рот. Для демонстрации ширины разреза рта они пальцами растягивали свой рот, насколько это было возможно, прибавляя, что рот у «дикого человека» еще шире, и сравнивали со ртом верблюда. Губы «дикого человека», по их описанию, очень узкие, темные и снаружи почти незаметны, а обнаруживаются только тогда, когда он оскаливает зубы. Зубы значительно крупнее человеческих, прикус режущих под углом выдается вперед, «как у лошади»; клыки у пойманного самца, особенно верхние, были большие и раньше других зубов выступали из-под губ. Кожа лица — голая, темного цвета. Об ушах удалось выспросить немного: они довольно большие, без мочек, кажутся заостренными, может быть, из-за направления роста волос на них. О волосах на голове и о бровях почему-то ничего выспросить В. А. Хахлову не удалось; зато один рассказчик ясно припомнил длинные черные ресницы.

На основе всех этих расспросов В. А. Хахлов сделал набросок головы «дикого человека». Сам В. А. Хахлов подчеркивает, что этот набросок получил лишь некоторые, но не полное одобрение очевидца, с которым шел тогда разговор: «было впечатление, что рисунок и напоминал, и расходился с реальным «диким человеком». Думается, что может быть объяснено стремлением В. А. Хахлова выявлять только черты отличия «ксы-гыик» от человека, преуменьшая или игнорируя черты их сходства. Так или иначе, этот набросок дает некоторое представление о результатах исследования (рис. 3). Вслед за тем была сделана попытка хотя бы совершенно схематически реконструировать и очертания черепа «дикого человека» (рис. 4).

Не меньшее значение придавал В. А. Хахлов и опросам об особенностях верхних и нижних конечностей этого существа. Очевидцы отмечали, что руки у него длинные — до колен и даже ниже. Один охотник, рано утром вспугнувший «дикого человека» на каменистом



Рис. 5.



Рис. 6.

горном склоне, говорил, что тот стремительно вскарабкался по скалам «как паук по паутине». Такое выражение образно передает, что зверь этот, видимо, выбрасывал вперед длинные руки, хватаясь за выступы, и подтягивал на них тело, а ноги лишь помогали ему подталкивать себя.

Руки «дикого человека», по утверждению очевидцев, сплошь покрыты волосами, за исключением мозолистых локтей и голых ладоней. Чтобы показать, как выглядит кисть «ксы-гыик», рассказчики очень сильно сжимали с боков свою ладонь в месте расхождения пальцев, подгибая при этом большой палец к ладони, прижимая его к указательному. Тогда человеческая кисть выглядит очень узкой и длинной. Когда на одного самца накинули веревку, участник облавы заметил, что тот схватывал ее не так, как человек, а набрасывал на нее сверху все пять пальцев вместе, как крюк. Иными словами, большой палец у «дикого человека» меньше противопоставляется остальным, чем у человека. Зато сильнее выдвинуты последние три, что важно при скалолазании. По словам одного из очевидцев, манера самки «дикого человека» брать небольшие предметы или насекомых была очень своеобразной, как бы щиплющей: животное прижимало объект большим пальцем к средней фаланге согнутого указательного пальца, а не захватывало концами их, как сделал бы человек. Ноги на руках «ксы-гыик», по словам очевидцев, узкие, длинные и выпуклые, то есть как бы когтиобразные. На основании всех рассказов о кисти «дикого человека» В. А. Хахлов схематически изображает ее так, как показывает рис. 5. Однако, по всей вероятности, пальцы следовало бы представить хоть и длинными, но более толстыми, сильными.

Ноги «дикого человека», как говорили очевидцы, сплошь покрыты шерстью, за исключением голых подошв и мозолистых образований на коленях. Они отмечали и сходство ступни «дикого человека» с человеческой, и отличия: несообразную ширину, широко расставленные пальцы. Для наглядности рассказчик, положив ладонь на землю, подгибал две концевых фаланги у четырех пальцев и раздвигал основные фаланги, насколько это было возможно; большой палец прижимал сбоку, но конец его отводил в сторону. В этом случае расстояние между концом большого пальца и отведенным мизинцем приблизительно равнялось четверти. На вопрос, какова длина ступни, рассказчик прибавлял назад длину ладони. Два очевидца на своей голой ноге весьма детально показывали особенности ноги «дикого человека»: большой палец заметно массивнее остальных, короче и отводится в сторону. Иными словами, если на верхних конечностях противопоставление большого пальца меньше, то на нижних — больше, чем у человека. В. А. Хахлов полагает, что главную роль при передвижении «дикого человека» играют три средних пальца. Ноги на ногах, как и на руках, выглядят узкими, длинными и очень выпуклыми, что и создает впечатление когтей, загнутых на конце. Схематическое изображение ступни «дикого человека» В. А. Хахловым дано на рис. 6.

Общее строение тела «дикого человека», по впечатлению, оставшемуся у В. А. Хахлова от рассказов очевидцев, характеризуется не полной вертикальностью. Оно наклонено вперед. К сожалению, В. А. Хахлов не сообщает подробностей показаний очевидцев в пользу такого представления. Он приводит лишь сведения о толстой шее, наклоненной вперед, вследствие чего голова у этого существа втянута в плечи; она расположена так, как у человека смотрящего вверх, и производит впечатление, будто он готов броситься на кого-то, как борец, который приготовился к схватке. Плечи сдвинуты вперед, что создает сутулость, на которую не раз указывали очевидцы, а руки оказываются висющими не по швам, а немного спереди. Фигуру «дикого человека» В. А. Хахлов характеризует относительной длиннорукостью и коротконогостью. На рис. 7 показано изображение В. А. Хахловым общего облика «дикого человека». Думается, что и в этом случае автор создал несколько искусственный образ почти из одних подчеркнутых признаков, отличающих это существо от человека, недостаточно отра-

Рис. 7.



жив указания своих осведомителей на черты сходства.

В. А. Хахлов собрал у казахов и еще множество ценных сведений о «ксы-гыик». Цвет его шерсти — как у темных рыжеватобурых верблюдов с примесью серого цвета; характер волоса — как у верблюдонок. Однако, подчеркивает зоолог, речь шла во всех случаях о наблюдениях летней окраски, что не исключает значительного изменения как окраски, так и характера волоса в другие сезоны. Удалось установить позу, в которой спит это существо.

Много сведений было получено о местах встреч с ним: оказалось, его видели и у ледников в горах, и в песках или зарослях камышей в пустынях, и вблизи водоемов — озер и рек. По видимому, говорит В. А. Хахлов, для него важно одно — безлюдность. Он спускается с гор в низины, когда люди перегоняют стада из низин в горы, и наоборот. Встречи живых особей и наблюдения следов показывают, что живет «ксы-гыик» и в одиночку, и более или менее постоянными парами, и парами с детенышами. Подавляющее большинство описанных встреч с «диким человеком» имело место не днем, а в сумерках или в ночное время. О его постоянных жилищах никто не упоминал, но временные логова обнаруживали в неглубоких пещерах, под нависающими камнями, в углублениях под густыми кустами, в нишах глинистых обрывов, в камышах. От этих логов исходит неприятный запах. Как видно из рассказов казахов, продолжает В. А. Хахлов, помимо растительной пищи (корней, стеблей, ягод), значительную долю в питании «дикого человека» занимают животные: он ест некоторых беспозвоночных, уничтожает яйца и птиц, птенцов, не пренебрегает амфибиями и рептилиями, но, пожалуй, особо важную часть его рациона составляют грызуны, которых как в горах, так и в песках и пустынях вполне достаточно, чтобы ему прокормиться. Приводит В. А. Хахлов и два рассказа о том, как «ксы-гыик» оставлял нетронутыми внутренности выпотрошенных им перед едой птенцов горлицы, мелкого грызуна — песчанки.

Очень интересны и полученные В. А. Хахловым сведения о том, что с наступлением зимы «дикий человек» откочевывает все далее на юг, в сторону Тибета. Там, на юге, он и вообще якобы встречается теперь чаще, так как уходит в наиболее труднодоступные и ненаселенные места. В. А. Хахлов считает поэтому вероятным, что изучавший им тьяньшаньский «дикий человек» и ныне привлекавший широкое внимание гималайский «снежный человек» — это одно и то же.

Спросим себя теперь, что же более правдоподобно: что зоолог В. А. Хахлов принял миф за реальность, или что он изучал реальность, хотя и не прямо, а со слов казахов? Второе более правдоподобно. Симулянт, не знающий медицины, не обманет врача: он и не подозревает скрытого смысла задаваемых ему вопросов. Казахи, не знавшие зоологии и антропологии, тоже не подозревали, что говорят их ответы специалисту по сравнительной анатомии.

К тому же, как могли бы мифы разных народов Азии совпасть именно в этих непонятных самим рассказчикам анатомических и биологических деталях? А ведь описание «дикого человека», изложенное В. А. Хахловым из рассказов казахов, вполне соответствует (за вычетом немногих спорных пунктов) описаниям подобного существа, полученным от наблюдателей в других местах и в другое время. Русский зоолог В. А. Хахлов в 1914 г. собрал на Тянь-Шане в сущности такие же самые данные, но только более полные и более точные, как и английский зоолог Чарльз Стоновер в 1954 г. в Гималаях.

«Чем больше удавалось разузнавать об этом существе, — пишет В. А. Хахлов, — тем становилось яснее, что речь идет не о каком-то человеке, а о своеобразном человекообразном существе. Это могла быть замечательная ветвь приматов, которая сохранилась с древнейших времен в Центральной Азии, приспособившись к жизни в условиях высоких гор и пустынь. В этой ветви наметился путь к превращению примата в человека», развились некоторые человеческие черты, которые и являются причиной того, что видевшие это существо принимают его за своеобразного человека-зверя... То, что мне удалось выяснить, свидетельствует о преобладании в нем звериных черт».

Дальнейшее накопление наших знаний покажет, насколько велики эти «человеческие черты» в смысле строения тела, то есть анатомии и морфологии данного вида животных. Допустим, их окажется несколько больше, чем предполагал В. А. Хахлов. Но бесспорно, что речь идет все-таки не о человеке, а о своеобразном виде животных.

Утверждаем ли, однако, мы, биологи, изучающие «снежного человека», что это наше представление о нем, как о реально существующем (или недавно существовавшем) на земле виде живых существ, уже доказано? Нет, мы не имеем пока права утверждать этого категорически. Наше мнение пока еще надо называть научным предположением. Слишком мало еще имеется бесспорных вещественных данных о «снежном человеке». Как ни привлекательны выводы В. А. Хахлова, число опрошенных им очевидцев слишком невелико. Как ни ценна проверка разных сообщений при помощи великого оружия науки — сравнения, нужно дополнить ее строгой документированной проверкой хоть некоторых сообщений.

Иными словами, вопрос о существовании «снежного человека» все еще принадлежит к числу нерешенных вопросов современной науки. Возможно, впереди еще долгий путь проверки и борьбы двух гипотез.

Но бесспорно, что не смогут победить обе, — не будет двух открытий, будет какое-то одно из них. Торжество биологической точки зрения заставит признать, что весь фольклор о «диком человеке» является искаженным, фантастическим отражением реальности.

Может быть, победят сторонники взгляда, что все сведения о «снежном человеке» — мифы? Пока надо снова и снова напоминать сторонникам этого взгляда, что изучение мифов — тоже наука. Они должны доказывать свою точку зрения строго научно, в соответствии с требованиями фольклористики.

Трудную, навряд ли научно разрешимую задачу берет на себя тот, кто говорит: все сообщения о «снежном человеке» — мифы. Но и нам, сторонникам биологической точки зрения, понадобится еще много настоящего труда, много спокойного и непредвзятого изучения фактов, для того чтобы сделать ее неоспоримой.

В этой работе мы не одни. Вот, например, обнадеживающие слова профессора Пэй Вэнь-чуна со страниц газеты «Гуаньминь жибао» от 4 января. На конференции по палеоантропологии при Академии наук Китая, сообщает он, «были и ученые, сделавшие сообщения относительно некоторых новых материалов о «снежном человеке» в высокогорьях Тибета, в результате чего мы расширили свои представления о загадке «снежного человека», к которому приковано пристальное внимание всего мира».

¹ Словоупотребление неточное, ибо человек тоже, как и обезьяны, входит в отряд приматов.

ВНЕШНИЙ

12

1959 ГОД



Цена 3 руб.



ВВЕДЕНИЕ

ИЗ ПУШКИ

Литературные пародии Г. АЛЬТОВА и А. СКВОРЦОВА
Дружеские шаржи И. ИГИНА

В. НЕМЦОВ

ИЗ ПУШКИ НА ЛУНУ

Два молодых человека — Вася Тимофеев и Петя Вадимов — летят в пушечном снаряде на Луну. По дороге они беседуют о фантастической технике будущего — телефоне, радио, телевидении. Снаряд куда-то падает. Вася и Петя вылезают и обнаруживают атмосферу, молочную ферму и завод-автомат. Несколько удивлены, но очень довольны такой планетой. Оказывается — это Земля. Мораль — нечего по разным планетам выкомариваться, ежели лучше всего — на Земле.

14 томов, 56 переизданий.

А. КАЗАНЦЕВ

ИЗ ПУШКИ ПО ПЫЛАЮЩЕЙ ЛУНЕ

- Пролог.** Пушки нет. Луны нет. Есть рассказ о Тунгусском метеорите.
- Часть 1.** Засеанские гангстеры начинают подумывать о поджоге Луны. Погони, стрельба, кто-то кого-то спасает, акулы империализма и их наймиты.
- Часть 2.** Гангстеры уже планируют поджог Луны. Погони, стрельба, кто-то кого-то спасает, акулы и их наймиты. Вкратце о Тунгусском метеорите.
- Часть 3.** Луну начинают поджигать. Погони, стрельба, кто-то кого-то спасает. Тут же более подробно о Тунгусском метеорите.
- Часть 4.** Луна горит. Погони, стрельба, кто-то кого-то спасает. Тут же — совсем подробно о Тунгусском метеорите.
- Часть 5.** Сооружается пушка для стрельбы по Луне огнетушительными снарядами. Погони, стрельба, кто-то кого-то спасает, акулы и их наймиты. Отпсвдь тем, кто отрицает, что Тунгусский метеорит был марсианским кораблем.
- Часть 6.** Огнетушительные снаряды летят к Луне. Пожар потушен. Акулы пойманы, наймиты перевоспитаны.
- Эпилог.** На Марс отправлена экспедиция, чтобы сообщить марсианам, что лучшая часть человечества всегда видела в Тунгусском метеорите марсианский корабль.



Романы можно писать по-разному. Ежели с разговорами — это будет Жюль Верн. С действием — Уэллс. Но так писали в прошлом веке — старомодно и чудаковато. Что главное у нас в научной фантастике? Идея. Как ее лучше выразить в наш век электронно-счетных машин, радио и телевидения? Языком, понятным нашим технически подкованным кадрам: сухим, но впечатляющим языком таблиц. Что? Никто еще так романов не писал? Напоминает четырехзначную таблицу логарифмов? Зато здорово и модернисто.

Итак:

Г. ГУРЕВИЧ

БЕЗ ПУШКИ НА ЛУНУ

Роман в 144 таблицах

Трех астронавтов уложили в телекопирователь. Нажали кнопку. Трах!.. Ничего, однако, не произошло. Нехорошо, когда все сразу происходит. Должно быть преодоление трудностей. Поэтому астронав-



НА ЛУНУ

тов снова уложили в телекопирователь. Снова нажали кнопку. Трах!.. На этот раз произошло. Что именно — рассказывается в таблице. Ниже-следующей и еще ста сорока трех.

№	О чем идет речь	Что думают об этом историки XXI века	Что думает сам автор
1	Когда произошло	Столетие назад	Назовем это — ПРОШЛЫМ ВЕКОМ
2	С кем произошло	С героями рассказа	Назовем их — ГЕНИАЛЬНЫМИ
3	Что произошло	Они изобрели атомную копировку	Назовем это — ТЕЛЕКОПИРОВОЙ
4	Ну, а все-таки — что же произошло?	На Земле передатчик, на Луне приемник. На Земле по очереди закладывают в приемник астронавтов. Нажали кнопку — и астронавты на Луне.	Назовем это — РАДИОПЕРЕВОЗКАМИ.
5	Научная часть	Конь и огурец состоят из одинаковых атомов. Расставишь так — получится конь, расставишь иначе — огурец	Все написанное состоит из букв. Расставишь так — получится «Война и мир». Расставишь иначе — получится таблица. Назовем это — ЛИТЕРАТУРОЙ



В. САПАРИН

НА ЛУНЕ, КАК НА ЛУНЕ...

...Как он попал сюда? Вудшер не помнил этого твердо. Он летел на своем старом, выдавшем еиды ракетоснаряде и размышлял, не приобрести ли ему четырнадцатую специальность — настройщика банных роботов (милые, древние шайки дав-ым-давно уже были сданы в Музей ненужных вещей). Внезапно его верный драндулет поник головой и стремительно понесся по направлению к кратеру одного из лунных вулканов, продолжавших свое безмятежное существование, несмотря на все ухищрения науки.

Очнулся он нескоро. Здесь на самом дне кратера было удивительно

муторно, неудобно, непривычно. Блок-универсал был расколот и молчал, как рыба. Связи не было.

...Он полз по оползю, по лаве, по кручам, он царапался, бился, надрылся, впадал в забытие. Но каждый раз немного поднимался вверх: выручали ботинки с нестирающейся пластмассовой подметкой, а также пластмассовая чудо-юдо веревка. Потом он еще раз впал в забытие, уцепившись за чахлую, неизвестно откуда взявшуюся, лунную травинку. Внезапно он услышал голос: «Держись, Вудшер, на Земле бывало похуже».

И. ЕФРЕМОВ

ИЗ ПУШКИ К ПЛАНЕТЕ

Б-7336—С+87—А

Дикванторотационный снаряд летит к планете, широкоизвестной под сокращенным названием Б-7336—С+87—А (в эпоху простых вкусов эту планету называли Луной). Термобарооксидат указывает, что впереди минус-поле. Описана (в терминах неотумбуруной теории) любовь Гвоздики к Аспи Рину. Вмешивается Трак Тор. Конфликт. По ходу действия две полуодетые сверхгравитационные девицы читают лекции.

Хроморефлексные ТВФ выводят за квантовый предел обертонные диафрагмы. Вкратце — в хромокатопрических красках — изложена история человечества за последний миллион лет. Три совсем не одетые девицы читают гемисферные лекции.

Выясняется, что дикванторотационный снаряд не может попасть на планету Б-7336—С+87—А, ибо талантливый, но дистрибутивно-репагулярный Каль Цекс допустил некоторую ошибку в исчислении седьмой изогравы Полярной Истины.

Биллион коров анамезонных кохлеар при помощи К-частиц и М-лучей вторгаются во флюктуативную психику героев. Снаряжается новая экспедиция. Девицы разделены между улетевшими и остающимися. Крумбпролентарная симфония в тональности 98,654 64+.



ВНЕШНЕ-
ПОЛИТИЧЕСКАЯ
ЛИНИЯ



4 1960

Цена 3 руб.

30

30

Самолет
Самолет



АВИАЦИОННАЯ

ВЗЛЕТАЮЩИЕ

Л. ГИЛЬБЕРГ

ЧАС В ВОЗДУХЕ, ДВА — ПО СУШЕ

Задумывались ли вы над тем, какие трудности пришли в авиацию вместе с высокими скоростями, большим весом самолетов и применением реактивных двигателей? А ведь их можно заметить даже невооруженным глазом: современный аэродром стал огромным, сложным и дорогостоящим сооружением.

Посадочная скорость у многих реактивных самолетов достигает 250 и более километров в час. Для таких самолетов необходима очень длинная бетонированная взлетно-посадочная полоса. Вот почему аэродром для пассажирских реактивных самолетов, расположенный в умеренном климате, на уровне моря, должен иметь полосу длиной до 3000 метров и шириной 60 метров. Слой бетонного покрытия на ней достигает 40 сантиметров.

Надо помнить, что мощность реактивных двигателей увеличивается с увеличением температуры окружающего воздуха и высоты над уровнем моря.

В Иоганесбурге, например, взлетно-посадочная полоса для реактивного пассажирского самолета должна иметь длину уже 4200 метров, а в столице Мексики — Мехико — даже 4400 метров.

Легко представить себе, каких огромных затрат требует создание подобных аэродромов. К тому же величина аэродрома не ограничивается величиной взлетно-посадочной полосы. Необходимы обширные площадки для стоянки самолетов, ангары, полосы для рулежки самолетов на старт и т. п. В границы аэродрома входит также территория, над которой пролетают самолеты после отрыва от земли, пока не наберут высоту 25 метров, и перед посадкой, когда они уже снизились до этой высоты.

Ровные площадки больших размеров встречаются в природе очень редко. Поэтому при строительстве аэродромов приходится производить огромные земляные работы. Сносятся здания, вырубаются леса, вытравываются поля. Недаром аэропорты крупных городов удалены от них на десятки километров. И нередко пассажир тратит столько же времени на переезды, сколько и на сам перелет.

ПЕРВЫЕ ШАГИ

Авиационные конструкторы создали немало остроумных приспособлений, чтобы уменьшить величину разбега самолета при взлете и его пробег при посадке.

Сравнительно давно применяется так называемая механизация крыла. Отклоняющиеся закрылки (в хвостовой части крыла) и предкрылки (вдоль передней кромки крыла) позволяют значительно увеличивать подъемную силу крыла при взлете и посадке.

Чтобы уменьшить взлетную дистанцию скоростных самолетов, к ним нередко подвешивают специальные ракеты-ускорители (фото 1) или же запускают такие самолеты с помощью специальных катапульт.

Для уменьшения посадочной дистанции используют много разнообразных приспособлений, начиная от обычных тормозов на колесах шасси и кончая сложными аэродромными устройствами. Довольно широкое применение получил специальный тормозной парашют. Во время посадки он вы-



брасывается из хвостовой части самолета. Раскрываясь, парашют помогает погасить скорость.

Одним из наиболее удачных средств сокращения пробега при посадке служит созданная с помощью двигателей тяга, которая направлена назад, против направления посадки. У винтовых самолетов это достигается благодаря установке специальных реверсивных винтов. На реактивных самолетах для этой же цели используют дефлекторы (щитки), которые могут резко отклонять струю выходящих из двигателя газов и создавать тем самым направленную назад тягу.

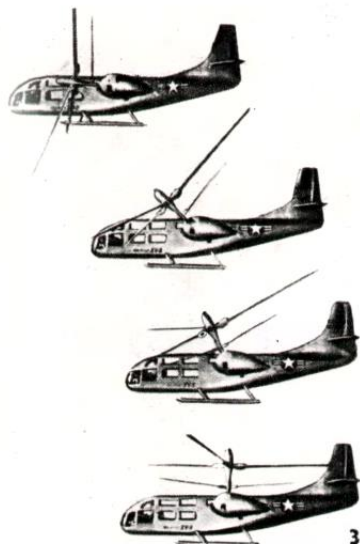
Применяются также специальные лыжи, которые во время посадки прижимаются к взлетно-посадочной полосе и тормозят самолет.

Резко уменьшить длину пробега позволяют и специальные стационарные устройства, применяемые на некоторых аэродромах, и, главным образом, на авианосцах. Это — протянутые поперек посадочной полосы тросы (так называемые аэрофинишеры). Самолет цепляется за них при посадке специальным крюком. Или нейлоновые сети, которые «ловят» самолет за переднюю ногу шасси. Концы тросов или сетей соединены с гидравлическими цилиндрами или большими грузами, которые позволяют быстро затормозить самолет.

Перечисленные средства дают возможность уменьшить, и порой весьма значительно, длину разбега самолета при взлете и пробега при посадке, однако все они имеют те или иные недостатки. Многие из них не применимы для пассажирских самолетов.

А нельзя ли обойтись совсем без аэродрома — взлетать и садиться вертикально? Ведь это дало бы не только большую экономию на устройстве аэродромов, но и позволило бы резко расширить применение авиации, использовать ее в непроходимой тайге, в горах, на маленьких островах, на обычных кораблях.





рим, как обстоит дело с созданием других летательных аппаратов, которые сочетали бы вертикальный взлет и посадку с высокими скоростями полета.

Одной из первых попыток, которая была предпринята инженерами в этом направлении, была, естественно, попытка конструктивно объединить вертолет с самолетом.

Еще в 1936 году в Советском Союзе под руководством известного конструктора вертолетов И. П. Братухина был построен первый комбинированный вертолет ЦАГИ 11-3А. У этой машины, кроме несущего винта, есть крыло и два тянущих винта самолетного типа.

При взлете подобных аппаратов вся мощность двигателя передается несущему винту и машина взлетает, как обычный вертолет. При горизонтальном полете тяга для поступательного движения создается как наклонном вперед плоскости вращения несущего винта (подобно обычным вертолетам), так и тянущими винтами (как у самолета), а подъемная сила — несущим винтом и крылом. Возможен также полет на режиме авторотации, когда несущий винт свободно вращается, а вся мощность двигателя передается тянущим винтам. В этом случае основная подъемная сила создается крылом.

Комбинированные вертолеты могут развивать скорости до 500 километров в час. Они займут, так

мощностью 5260 лошадиных сил имеют общий редуктор и вращают 2 соосных винта.

Винты развивают на взлете тягу до 9000 килограммов при весе самолета 6800 килограммов. Это позволяет ему взлетать вертикально и набирать высоту со скоростью 30 метров в секунду. Горизонтальная скорость самолета достигает 800 километров в час. Взлет самолета и его переход к горизонтальному полету показаны на фото 2.

Ясно, однако, что такой самолет может быть использован только для исследовательских работ. Транспортные и пассажирские самолеты должны взлетать и садиться при обычном, горизонтальном положении фюзеляжа.

Если нельзя поворачивать в вертикальное положение весь самолет, то для создания вертикальной тяги нужно попытаться поворачивать отдельные его агрегаты — решили конструкторы. Так возникли опытные самолеты с поворачивающимися винтами, подобные показанному на нашем фото 3 вертолету-самолету.

Однако работа винтов над горизонтально расположенным крылом вызывает потери в тяге, да и конструктивно оказалось более удобным поворачивать не винты, а крыло вместе с двигателями и винтами.

В 1959 году в США проводились испытания вертикально взлетающего самолета с поворачивающимся крылом. На крыле самолета Хилер Х-18 «Пропеллоплан» установлено 4 турбовинтовых двигателя (по 2 спаренных двигателя в двух гондолах) общей мощностью 10 300 лошадиных сил (фото 4).

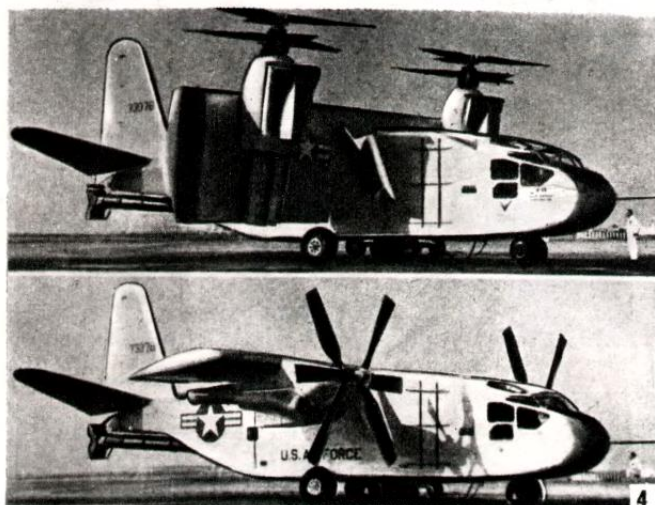
Для взлета крыло поворачивается в вертикальное положение. Двигатели, система питания топливом и другие агрегаты сконструированы так, что могут работать в горизонтальном и в вертикальном положениях. После взлета крыло вновь поворачивают в обычное положение и самолет переходит к горизонтальному полету.

Все этапы взлета и перехода к горизонтальному полету самолета с поворачивающимся крылом хорошо видны на серии фотографий (фото 5), на которых изображен легкий самолет Доак 16 с винтами в кольцевых каналах.

Некоторые конструкторы пошли по другому пути и вместо поворота силовой установки решили поворачивать вниз струю отбрасываемого винтами воздуха и получать таким образом тягу, направленную вверх. Для этого используются большие закрылки. Построен четырехместный самолет, у которого воздушный поток при взлете отклоняется выдвижными тройными щелевыми закрылками (фото 6).

Близок к самолетам такого типа и наш самолет «Пчелка» АН-14 конструкции О. К. Антонова и более тяжелый французский самолет Берег 941, демонстрировавшийся на авиационной выставке 1959 года в Париже. Эти самолеты с двойными щелевыми выдвижными закрылками имеют очень небольшую длину пробега при взлете и посадке (несколько десятков метров).

Винтовые вертикально взлетающие самолеты и самолеты с очень малой длиной пробега находят широкое применение для перевозки грузов и пассажиров на



МОЖЕТ БЫТЬ, ВЕРТОЛЕТ!

Но к чему же ломиться в открытую дверь — спросит читатель? Ведь летательные аппараты такого типа уже завоевали прочное место в авиации. Действительно, замечательная машина — вертолет — с каждым днем все больше внедряется в нашу жизнь. Мы уже рассказывали довольно подробно о советских вертолетах (см. журнал № 4 за 1959 год).

Однако эта машина имеет один весьма существенный недостаток: сравнительно небольшие скорости полета. Достаточно сравнить два мировых рекорда, установленных советскими летчиками в прошлом году, чтобы это стало вполне ясно.

Мировой рекорд скорости, установленный на реактивном самолете Е-66—2380 километров в час, а рекорд, установленный на вертолете Ми-6—около 269 километров в час. И это почти предел. Объясняется это тем, что при увеличении скорости полета вертолета наступает срыв потока обтекания на лопастях несущего винта, что приводит к резкому уменьшению тяги, тряске винта и потере управляемости. Эти и некоторые другие явления ограничивают увеличение скорости полета вертолета.

Отдадим должное славным труженикам вертолетам и посмотрим,

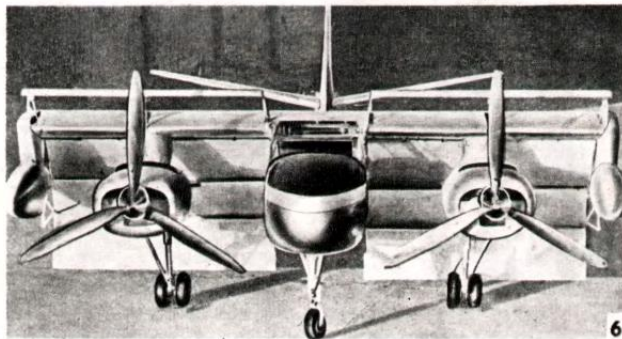
сказать, средний диапазон скорости и дальностей полета между вертолетами и самолетами. Английский пассажирский комбинированный вертолет «Ротондайн», например, уже сейчас перевозит 40—50 пассажиров на расстояние до 700 километров со скоростью около 300 километров в час.

Однако для больших скоростей и расстояний нужны все-таки самолеты. Как же заставить самолеты взлетать и садиться вертикально?

КОНСТРУКТОРЫ «ЛОМАЮТ» ГОЛОВУ

Непрерывный рост мощности двигателей, используемых в авиации, заметно приблизил нас к решению этой задачи. Легко понять, что для вертикального взлета, способности «висеть» в воздухе и вертикальной посадки, самолету необходимы прежде всего два основных условия. Во-первых, тяга силовой установки должна превышать взлетный вес самолета, и, во-вторых, необходимо устройство, которое бы направляло эту тягу то вертикально, то горизонтально.

Одно из решений при создании таких самолетов было весьма простым по идее: вооружив самолет мощной силовой установкой, поставить его для взлета на хвост. В 1953 году в США был построен самолет Конвэр ХУ-1. Два его турбовинтовых двигателя общей





7



8



9

средние дистанции. Однако для дальних перелетов нужны самолеты с околозвуковой и сверхзвуковой скоростью. А такую скорость можно получить, лишь используя реактивные двигатели.

ПОИСКИ ПРОДОЛЖАЮТСЯ

Для исследования проблем вертикального взлета и посадки реактивных самолетов в некоторых странах построены опытные установки, так называемые «летающие двигатели», которые своим внешним видом даже отдаленно не напоминают самолеты.

Одна из главных задач, которую решают конструкторы с помощью этих экспериментальных аппаратов — обеспечить управляемость самолета при вертикальных взлете и посадке и на переходных режимах к горизонтальному полету.

Для управления на этих режимах могут служить рули, помещаемые в поток газов, который выбрасывается реактивным двигателем. Такими рулями снабжен наш экспериментальный «Турболет» (фото 7), созданный под руководством конструкторов А. Н. Рафаэлянца и В. Н. Матвеева. Аппарат представляет собой металлическую ферму с установленным на ней вертикально турбореактивным двигателем. Рядом с двигателем расположены кабина летчика и бак с горючим. Кроме газовых рулей, «Турболет» имеет еще и струйные рули, которые представляют собой реактивные сопла на концах длинных металлических консолей (выдающиеся в сторону консоли хорошо видны на снимке). В сопла подается сжатый воздух от компрессора двигателя. Вырываясь из них, воздух создает реактивную тягу в противоположном направлении. Струйные рули устанавливаются таким образом, чтобы обеспечить повороты машины вокруг вертикальной оси и ее наклоны в продольном и боковом направлениях.

С помощью газовых и струйных рулей управляется также французский экспериментальный аппарат «Атар Волян» (фото 8).

Создание реактивных вертикально взлетающих самолетов идет примерно по тем же направлениям, что и их винтовых собратьев. Тут и самолеты, которые для взлета устанавливаются в вертикальное положение, и поворачивающиеся двигатели, и отклонение струи газов.

Один из первых реактивных самолетов вертикального взлета и посадки — американский Райан Х-13 совсем не имеет шасси. Он взлетает с вертикальной ramпы (для удобства обслуживания самолета она может принимать и горизонтальное положение) и, что самое интересное, на нее же садится, буквально цепляясь за крючок, или вернее крючком за трос. (фото 9).

Оригинальный аппарат, который стартует и совершает посадку тоже в вертикальном положении, создан во Франции. Колеоптер — как его называют — имеет кольцевое крыло, внутри которого расположен фюзеляж. Крыло это мыслится использовать одновременно и как корпус прямоточного реактивного двигателя для больших скоростей. Опытный образец колеоптера, снабженный турбореактивным двигателем, показан на нашем снимке на тележке для обслуживания (фото 10).

Примером реактивного самолета с поворотом двигателей может служить созданный в США легкий самолет, имеющий два небольших двигателя тягой по 450 килограммов каждый (фото 11).

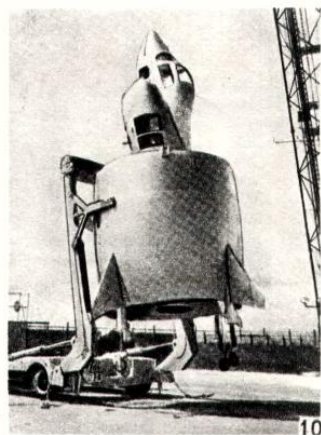
Надо полагать, что довольно широкое применение найдут в будущем самолеты, у которых вертикальная тяга получается благодаря отклонению вниз потока газов реактивного двигателя (фото 12). На этом самолете в соплах двух реактивных двигателей установлены поворачивающиеся лопатки, которые управляют поворотом из кабины. Постепенно поворачивая их после взлета, летчик все больше уменьшает угол отклонения потока, и самолет переходит к горизонтальному полету.

Совершенствование современных реактивных двигателей, уменьшение их удельного веса (отношения веса двигателя к развиваемой им

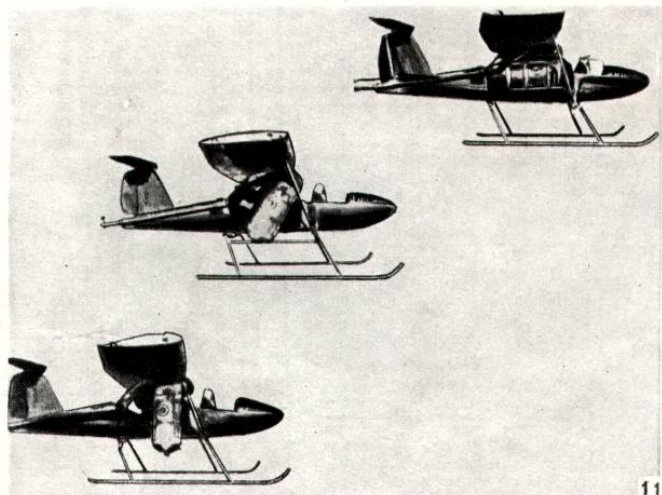
тяге) привело к мысли о создании вертикально взлетающих самолетов, имеющих 2 группы двигателей: одну для взлета и посадки, а другую — для горизонтального полета. В этом случае отпадает необходимость поворачивать весь самолет или двигатели, или создавать устройства для отклонения газового потока.

В Англии построен опытный самолет такого типа. На нем установлены вертикально (точнее наклонно) 4 турбореактивных двигателя по 900 килограммов тяги каждый, и один такой же двигатель для горизонтального полета (фото 13).

Самолеты вертикального взлета и посадки пока еще не вышли из области опытов. Однако в наше время стремительного развития техники путь от эксперимента до широкого применения не так уже долг. И надо думать, что вертикально взлетающие воздушные корабли, подобные изображенному на обложке журнала или другой формы, будут скоро бороздить волны воздушного океана.



10



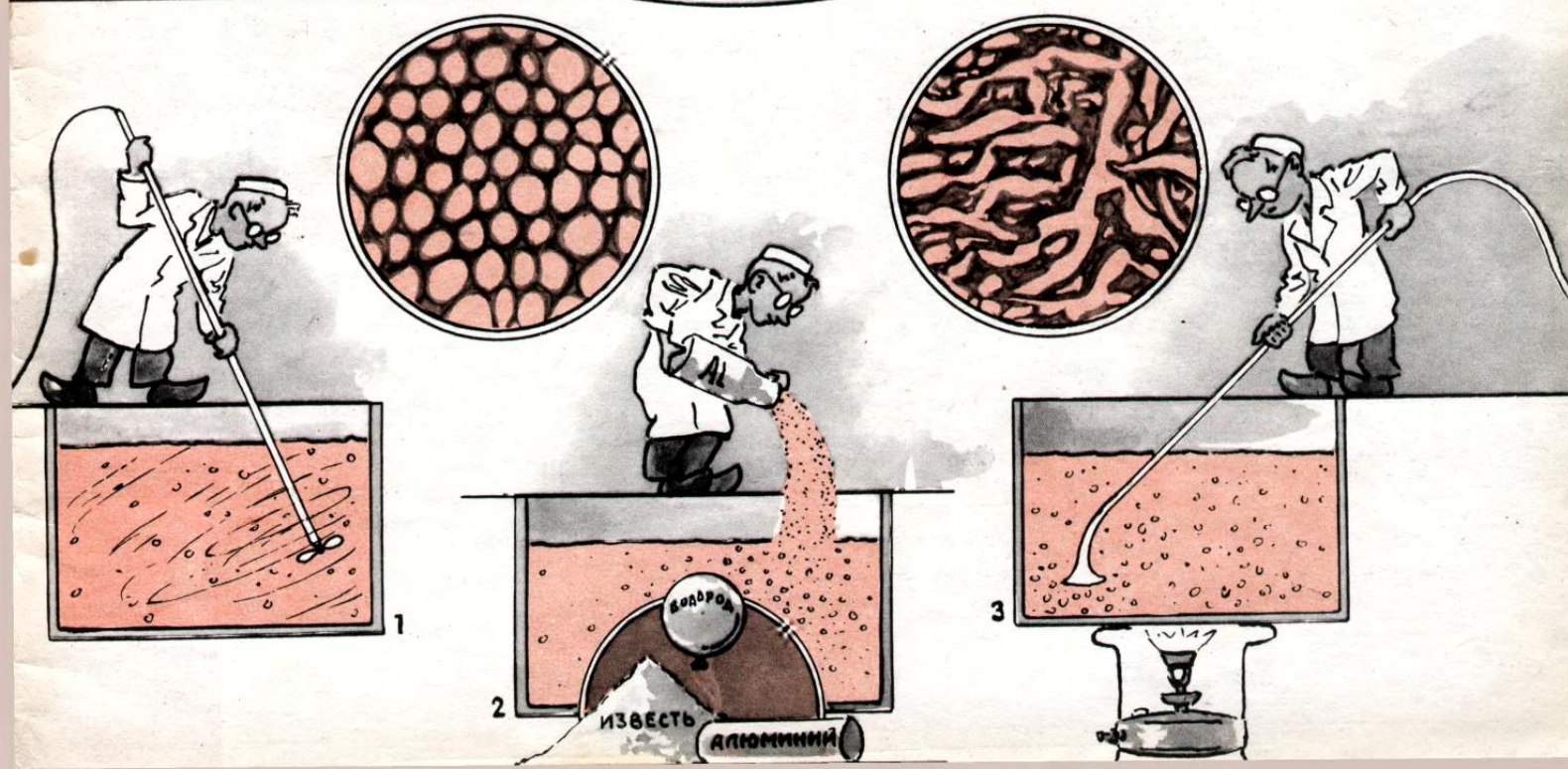
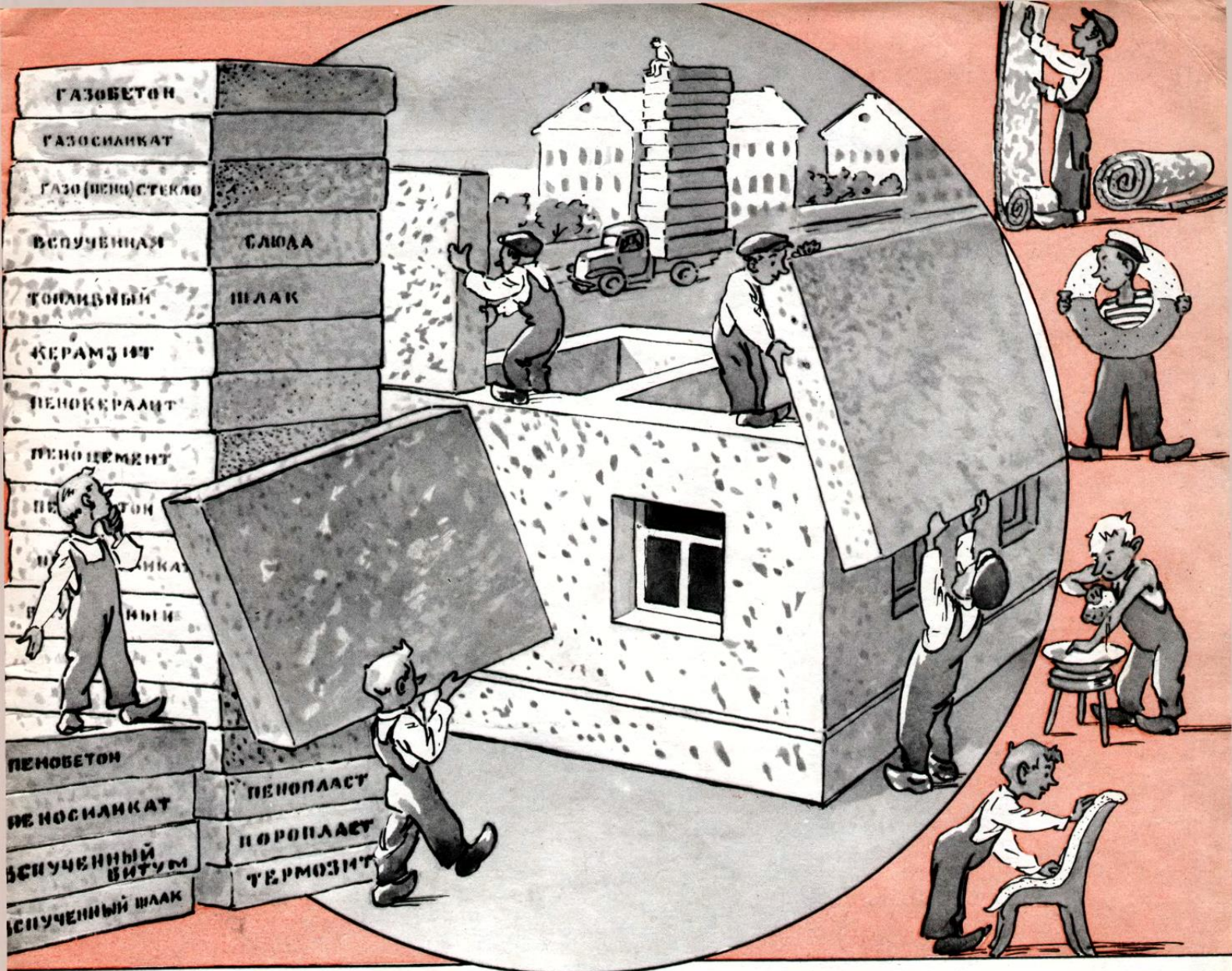
11



12

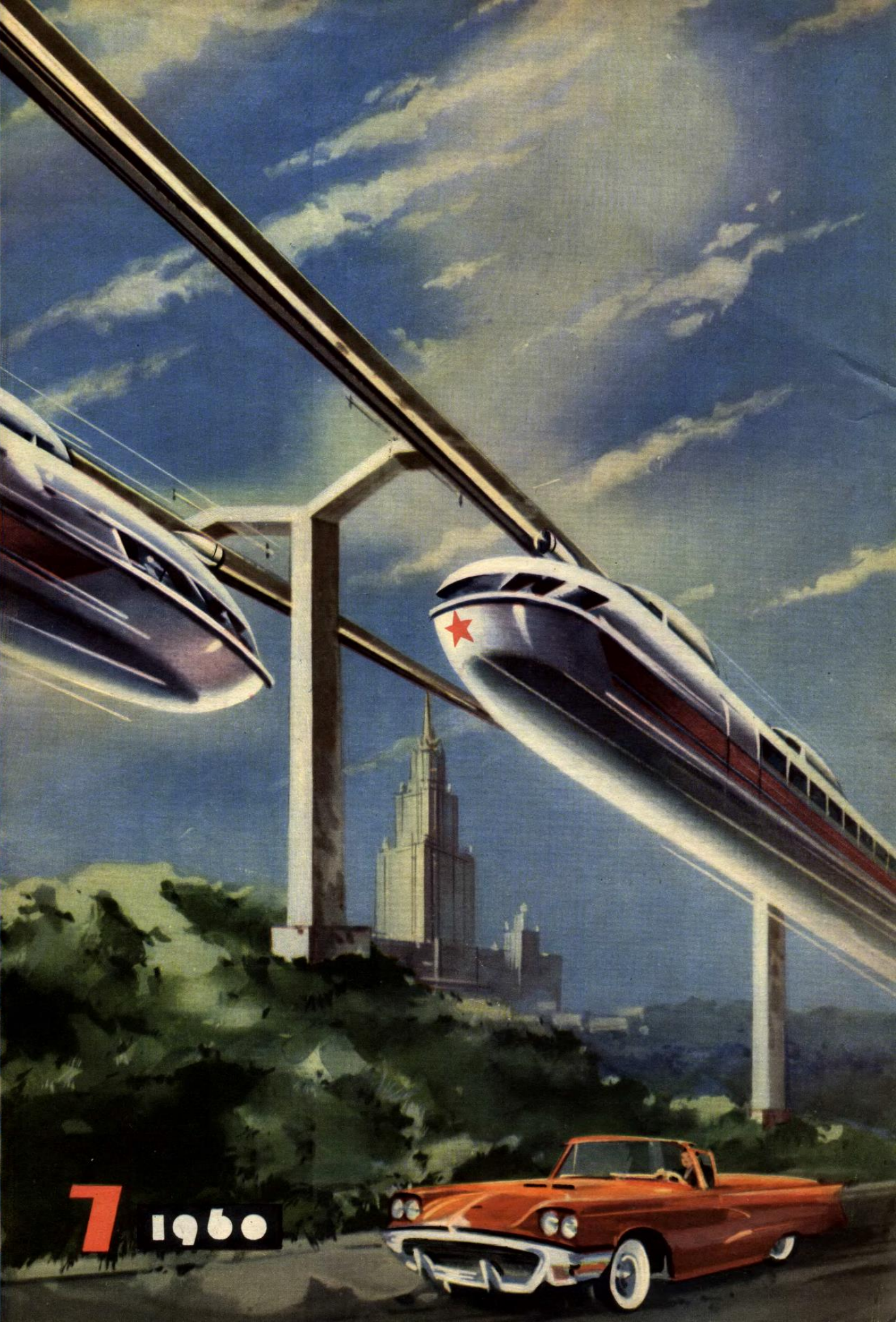


13

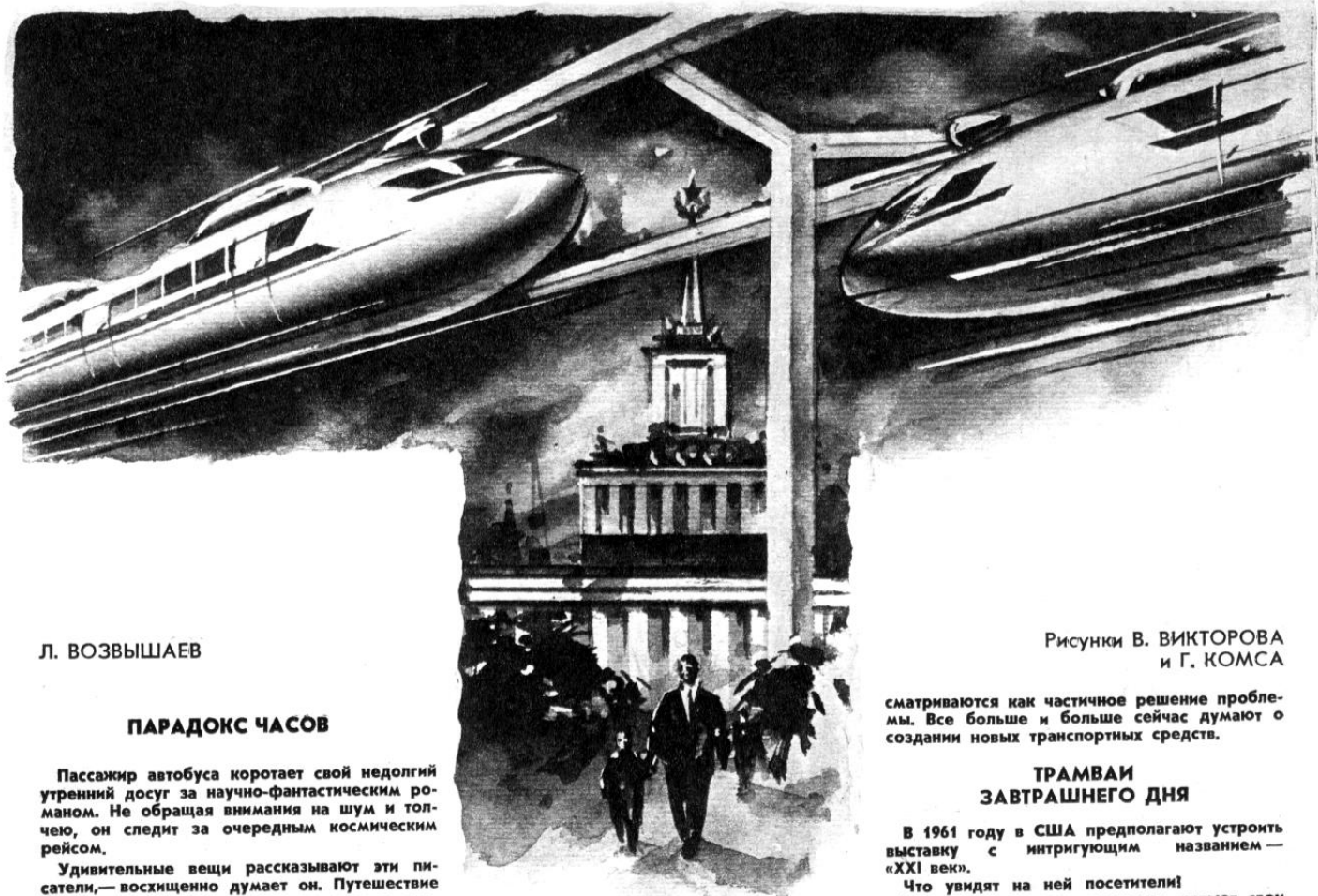




WHEELS



7 1960



Л. ВОЗВЫШАЕВ

ПАРАДОКС ЧАСОВ

Пассажир автобуса коротает свой недолгий утренний досуг за научно-фантастическим романом. Не обращая внимания на шум и толчею, он следит за очередным космическим рейсом.

Удивительные вещи рассказывают эти писатели, — восхищенно думает он. Путешествие во времени... Стоит разогнаться почти до скорости света, как время становится чем-то вроде резиновых подтяжек: растягивается!

Пассажир закрывает книгу и смотрит на часы. Возвращение к действительности не радует. Для него, словно для космонавта, «растянулось» время поездки. Пожалуй, нынче он опоздает на работу. Придется выходить из дому пораньше.

Изменение масштаба времени в космических полетах — дело далекого будущего. Пока что мы чаще всего пользуемся услугами наземного транспорта — трамваем, автобусом, троллейбусом или такси. И тем не менее, вместе с гипотетическим космонавтом невольно сталкиваемся со... своеобразным «парадоксом часов».

Судите сами. Непрерывно расширяется шкала на спидометрах автомобилей, увеличиваются скорости локомотивов, а каков выходит выигрыш во времени! При передвижении по наземным дорогам для горожан он почти неощутим.

В большом городе движение в часы пик замедляется настолько, что пешеход, шагающий по тротуару, порой успешно соперничает с автомобилем. У нас в стране сокращается рабочий день. Скоро он станет самым коротким в мире. Пора подумать и об уменьшении непроизводительных затрат времени на поездки рабочих и служащих к месту работы и отсюда к дому.

Вот почему инженеры-транспортники и работники городского хозяйства ищут пути для улучшения уличного движения. Строятся подземные переходы для пешеходов, прокладываются туннели для автомашин. А в местах, где пересекаются несколько автострад, возводят даже специальные мосты — в несколько этажей.

И все-таки этих мер недостаточно. Они рас-

Рисунки В. ВИКТОРОВА
и Г. КОМСА

сматриваются как частичное решение проблемы. Все больше и больше сейчас думают о создании новых транспортных средств.

ТРАМВАИ ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ

В 1961 году в США предполагают устроить выставку с интригующим названием — «XXI век».

Что увидят на ней посетители!

Устроители выставки неохотно выдают свои секреты. Но уже известно, что среди экспонатов будет действующая модель подвесной однорельсовой дороги.

Надо сказать, что идея создания дороги подобного типа отнюдь не нова. Вот уже более пятидесяти лет прототип монорельсовой дороги служит населению немецкого города Вупперталя. Однако факт показа подвесной дороги на выставке, посвященной будущему веку, говорит сам за себя. Специалисты считают «монорельс» самым перспективным видом транспорта для разгрузки уличного движения в переполненных городах.

Интерес к этому виду транспортного сообщения проявляется сейчас во многих странах мира. Например, построена и с 1957 года эксплуатируется небольшая опытная подвесная дорога в столице Японии. Англичане намереваются связать подобным образом лондонский аэродром с одной из площадей города. Проектов масса. Можно назвать Канаду, Аргентину, Австрию, Северную Африку. На карты десятков городов наносятся первые, еще не построенные опытные трассы.

Предполагается строительство подвесных дорог и в нашей стране. Дело это пока совсем еще новое. Как и во всяком начинании, здесь нужны свои энтузиасты. И они есть. С ними мы познакомились в Управлении энергетических и транспортных машин и оборудования Государственного комитета Совета Министров СССР по автоматизации и машиностроению.

Говорят, лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать. Но сотрудники Управления — Олег Степанович Петренко и Георгий Иванович Нартов — рассказывают о подвесных дорогах так убедительно, что даже самый закоренелый скептик делается приверженцем нового вида транспорта.

...Далеко к горизонту уходят белоснежные

ДОРОГА
И
ДОРОГАМИ

колонны эстакады. На высоте 10—12 метров пролегает рельс. Из глубины, стремительно нарастая, мчится отливающий серебром вагон. Весь он какой-то необычный, обтекаемый, легкий. Так и кажется, что это экспресс, прибывающий из будущего. Правда, пока это всего-навсего фотография макета. Но поезд будет именно таким — очень легким, из пластмассы, органического стекла и алюминия. Лишний вес вагону и не нужен. Ведь только локомотивы на железных дорогах да вагоны трамваев делаются массивными, тяжелыми. Иначе у колес не будет достаточного сцепления с рельсами. На подъемах тяжелые составы будут «пробуксовывать».

В отличие от двухрельсового наземного пути у подвешенного рельса другая форма.

Вариантов несколько, но наиболее перспективным признали рельс, напоминающий крупную двутавровую балку. И он — один (отсюда и название — «монорельс»). На нижних его полках установлены колеса на пневмошинах.

К ним подвешивается вагон. А тянет самое нижнее колесо — ведущее, которое катится по рельсу, как по потолку. Оно снизу прижимается к рельсу и связано с электродвигателем, установленным на вагоне. С боков по рельсу катятся еще два горизонтальных направляющих колеса — для стабильности движения. Словом, монорельс со всех сторон «обжат» колесами. Пять колес бегут по одному рельсу. И силу их сцепления с рельсом можно регулировать в широких пределах, без опасений развивать очень высокие скорости. Не вдаваясь в детали, вот и вся конструкция подвешенной дороги. Как о выгодной особенности можно упомянуть о питании двигателя от трехфазного тока промышленной частоты. Материалом для опорных колонн отлично послужит сборный железобетон.

И еще одно немаловажное достоинство. Подсчитано, что капитальные затраты на строительство «монорельса» не превысят стоимости постройки трамвайной линии.

ПО МОНОРЕЛЬСУ К ЧЕРНОМУ МОРЮ

Ну, а когда же и где в первую очередь будут построены подвешенные дороги в нашей стране!

Одной из первых, по-видимому, станет дорога от Карагандинского металлургического завода к городу Темир-Тау.

Завод и город там разделяет что-то около пятнадцати километров. И если вы доедете до завода, то придется вышагивать в пути-нице заводских корпусов не один километр, прежде чем попадете к рабочему месту. Подвешенная же дорога пройдет прямо над цехами по территории завода, обеспечивая бесперебойное движение в оба конца.

Путь станет не только удобным, но и приятным. Ведь за час пропускная способность дороги составит около сорока тысяч человек! А конструктивные возможности дороги таковы, что можно использовать сразу несколько вагонов, устроить целый поезд.

Скорости передвижения позавидуют даже пассажиры метро — самого удобного и быстрого из современных видов городского транспорта. «Воздушный поезд» сумеет развить около 100 километров в час! И при этом он будет почти бесшумен.

Впрочем, названная нами цифра не является пределом. В скорости подвешенному транспорту нет равных на земле. С ним едва ли могут тягаться не только трамвай и метро, но и автомобили, и даже электропоезд. На пригородных маршрутах монорельсовая дорога станет соперничать с вертолетами. Такая возможность очень заманчива. Вот почему работники столичного транспорта всерьез начинают хлопотать о проекте дороги между Внуковским аэродромом и центром города. Время, затрачиваемое сейчас для поездки к аэропорту, сократится в четыре раза — до 15 минут. Видимо, появится подобная дорога и на Выставке достижений народного хозяйства в Москве.

Еще вопрос, волнующий пассажиров: не опасно ли движение по воздушной дороге! «Нет, не опасно», — отвечают инженеры. Дорога в городе Вуппертале перевезла около миллиарда пассажиров, и среди них насчитывается всего четыре человека, которые пережили «дорожную катастрофу»: им защемило пальцы дверью вагона или, зазевавшись, они оступились при выходе на остановке.

«Ну, а стоимость поездки», — спросит читатель, — не будет ли она слишком высокой!?

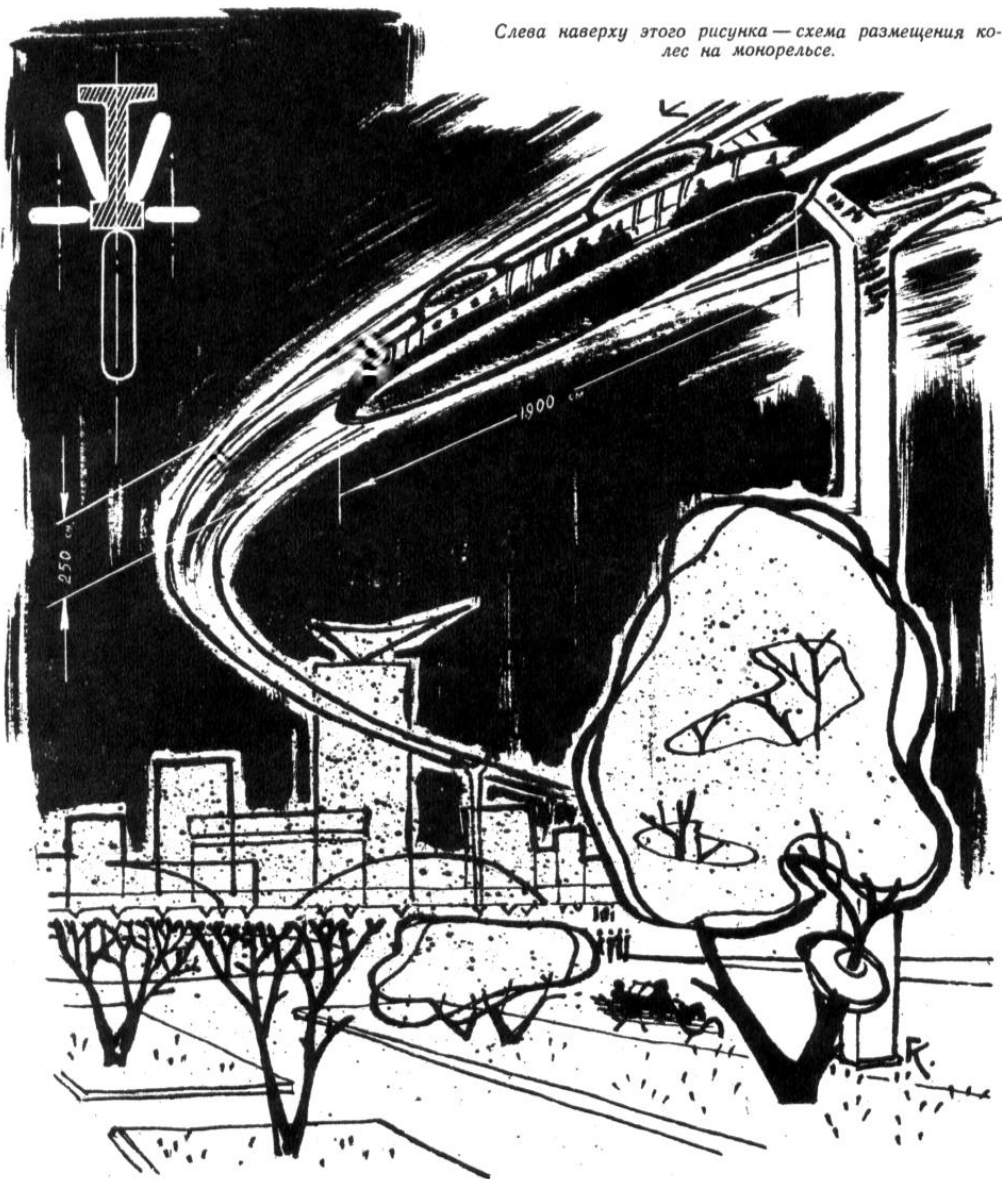
И на этот вопрос можно получить ответ, вполне устраивающий каждого. Поездка обойдется не дороже стоимости трамвайного билета.

Можно бы было еще и еще продолжить перечень достоинств однорельсовой подвешенной дороги. Но она не нуждается в рекламе. Она становится необходимостью. И наверное, не случайно группа студентов-архитекторов Московского архитектурного института, спроектировавшая в 1959 году город-спутник будущего, указала средством сообщения именно подвешенную однорельсовую дорогу.

Энтузиасты мечтают и о большем: почему бы подвешенным дорогам не посостязаться с самолетами! В самом деле. Там, на воздушных магистралях, нужна летная погода. Поезд же подвешенной дороги будет всегда отправляться точно по расписанию. Ему не страшны ни дождь, ни туман. Поднимется и скорость. На длинных перегонах между городами цифра 400 километров в час считается вполне реальной. Правда, здесь электродвигатель придется заменить двигателем внутреннего сгорания (становится слишком сложной проблема токоприемников).

Быть может, через несколько лет, отправляясь в поездку к черноморскому побережью, мы покатаемся с вами по подвешенной однорельсовой дороге, оставив внизу железнодорожные линии и автомагистрали.

Слева наверху этого рисунка — схема размещения колес на монорельсе.



Почетнее, поскорее

О ПОЛЕТЕ К ДАЛЕКИМ МИРАМ

Мы живем в замечательное время. На наших глазах раскрываются первые страницы космической эры. Советский человек, творец самого нового, самого совершенного общественно-экономического строя, опередил зарубежных ученых и в покорении космоса. Это понятно и закономерно. И мы видим вестников коммунизма в наших спутниках, в легендарной «Мечте», бегущей вокруг Солнца, в прославленных советских лунниках, в удивительном «космическом доме» — корабле-спутнике.

Лаконичные строки сообщения ТАСС рассказали о подготовке исследований планет солнечной системы. Впереди — освоение Венеры, Марса, полеты в самые далекие уголки околосолнечного пространства. Эти мечты, отнятые наукой у фантастов-писателей, становятся завтрашней реальностью.

А потом! Потом перед человеком откроется маящая дорога к звездам. Но достижимы ли они! Нет ли непреодолимых преград на пути к ним!

С этими вопросами наши читатели сталкивались, в основном, на страницах научно-фантастических произведений. Там, конечно, многое совершается по воле автора. Многие остаются без достаточного обсуждения и объяснений.

А между тем о дороге к звездам начинают разговор и люди науки.

Некоторых из них мы попросили поделиться своими идеями и помещаем в этом номере журнала статьи, в которых специалисты, физики и техники, обсуждают конкретные проблемы межзвездного по-

лета: двигатель, топливо, вес и скорость корабля, сопротивление среды и опасности встречи с космической материей. Выводы разных авторов неодинаковы. Одни твердо убеждены в осуществимости полета к звездам, другие разводят руками перед титаническими трудностями звездного путешествия и приходят к печальной мысли о его неосуществимости.

И так как в полученных статьях высказаны разные мнения, расположить материал мы, с согласия авторов, решили в форме дискуссии.

Вы найдете в публикуемой ниже подборке своеобразный обмен мнениями и даже спор. Вы найдете и новые удивительные идеи: запастись и везти топливо не только в вещественной форме, но и в форме электрических и магнитных полей; строить из силовых полей хранилища горючего и невидимые «зеркала» для формирования реактивной фотонной струи ракеты; возобновлять запас топлива на планете — цели полета; расчищать путь кораблю струей электромагнитного излучения, направленного вперед. Вы познакомитесь с невероятным, казалось бы, предсказанием: когда скорость корабля вплотную приблизится к световой, безопасность полета... возрастет!

Мы оставили неприкосновенным некоторый разнобой в суждениях разных авторов. Это понятно. Ведь научная мысль о полете к звездам делает лишь первые прикидки, первые пробы. И все же наши симпатии на стороне тех, кто ищет не только трудности, но и пути преодоления. Радостно видеть, как ученые мечтают — осторожно, серьезно, обоснованно облекают в реальность прекрасный и величественный замысел полета к далеким звездным мирам.

Авторы: А. ДМИТРИЕВ, научный работник—физик;
В. СМИЛГА, научный работник—физик;
М. КАРЕВ, инженер-физик;
А. ЧУДАКОВ, доктор физико-математических наук,
лауреат Ленинской премии;
Р. ПЕРЕЛЬМАН, кандидат технических наук;
К. СТАНЮКОВИЧ, профессор, доктор технических наук.

Художники: В. КАЩЕНКО,
В. ПЕТРОВ,
А. СЫСОЕВ.

РЕДАКЦИЯ: слово предоставляется основному докладчику.

А. Дмитриев: ЧЕЛОВЕК ПОЛЕТИТ К ЗВЕЗДАМ

Разного рода идеи волновали и волнуют человеческую мысль. Были среди них блестящие прозрения, осуществимые бесспорно и немедленно. Были идеи-ошибки, идеи-фикции, те, что всегда останутся принципиально неосуществимыми. Были идеи, хоть и допустимые, но неосуществимые практически. И, наконец, были и существуют великие мечты, которые лишь пока не могут воплотиться в действительность, ибо до времени не отвечают уровню знаний и производительных сил общества.

Куда же, в какую из этих категорий отнести самую смелую, самую красивую из всех известных сегодня технических идей — мечту о полете Человека к звездам! Суждено ли остаться ей всего лишь фантазией — пускай смелой и красивой, но несбыточной!

Не становясь в позу пророков, попытаемся, тем не менее, в этом разобраться. Заранее оговоримся: хотя наши рассуждения и будут носить полуфантастический характер, но в них нет ничего противоречащего современным научным воззрениям. Вместе с тем мы не считали возможным опираться на грядущие, еще не сделанные, принципиально новые открытия.

ШЕСТЬДЕСЯТ УДАРОВ СЕРДЦА В МИНУТУ

Расстояние даже до ближайших звезд измеряется несколькими световыми годами. Большинство же звезд так далеки, что свет от них идет к нам десятки, сотни и даже тысячи лет.

Согласно теории относительности никакое тело не может двигаться со скоростью, равной или большей скорости света (300 000 километров в секунду).

Значит расстояния в сотни световых лет непреодолимы для одного поколения исследователей космоса! Нет, такой вывод неверен. Теория относительности, которая ставит предел для СКОРОСТИ будущего межзвездного корабля, открывает вместе с тем поразительную возможность выигрыша ВРЕМЕНИ для путешественников, двигающихся со скоростью, близкой к скорости света. С точки зрения земных наблюдателей время в быстро движущемся корабле течет медленнее, чем на Земле, и тем медленнее, чем ближе его скорость к c . Можно подобрать скорость корабля так, чтобы время в нем текло, например, в 2, в 5, в 10 и т. д. раз медленнее, чем на Земле. Если, например, его скорость достигнет 0,995 c [то есть составляет 298 500 километров в секунду], то 10 лет, прошедших на Земле, будут соответствовать одному году для путешественника на корабле.

Эти удивительные изменения в ходе времени некоторым кажутся своего рода фокусом, который по не совсем понятным причинам происходит с часами движущегося корабля. Считают, что замедляется механический ход часов — и только. На самом же деле прежде всего изменятся [замедлится] ТЕМП течения времени. И уже как следствие этого изменятся и ход часов.

Как же это может отразиться на человеке! Вспомним, что человеческий организм сам в некотором смысле может быть уподоблен часам. Такую аналогию удобно провести в отношении сердца. В среднем каждую секунду сердце человека делает один удар. За минуту

последует 60 ударов, за час — 3600. И так изо дня в день, из года в год. Состарился человек — значит и сердце его совершило уже изрядную работу. Если остановить сердце, но так, чтобы в организме не начались необратимые процессы, а через много десятков лет снова заставить его биться, то этот перерыв на человеческом организме не скажется (он не состарится). Словом, человек воспринимает ход времени (в частности свой возраст) через свои природные «часы» — сердце.

Если звездолет летит со скоростью 0,995 С [относительно Земли], то за минуту, прошедшую на Земле, когда сердца землян сделают в среднем по 60 ударов, сердца их собратьев на звездолете сделают всего лишь по 6 ударов [еще раз подчеркиваем, что это с точки зрения земных наблюдателей]. Причем путешественник на звездолете будет чувствовать себя вполне обычно, так как за одну минуту, истекшую по ЕГО часам, сердце его сделает нормальные 60 ударов. Иными словами, фантастически большая скорость, с которой он летит, не скажется на нем каким-нибудь специфическим образом.

Итак, расстояние, например, в 100 световых лет путешественник на звездолете при скорости своего полета в 0,995 С покроет не за 100,5 лет [как это представится земным наблюдателям], а всего лишь за 10,05 лет по своим часам. Объясняется это еще и тем, что согласно теории относительности РАССТОЯНИЕ для движущегося наблюдателя сокращается во столько же раз, во сколько раз замедляется ход его времени с точки зрения неподвижного наблюдателя. А относительная скорость звездолета и Земли для обоих наблюдателей всегда одна и та же. Иными словами, расстояние, которое после измерения неподвижный наблюдатель определяет в 100 световых лет, будет восприниматься движущимся со скоростью 0,995 С наблюдателем (после проведения им измерений) как равное всего лишь 10 световым годам. Отсюда и проистекает этот выигрыш во времени путешествия.

Вернувшись на Землю после, например, двадцатилетнего путешествия, исследователи Космоса могут попасть в совершенно иную эпоху, «перешагнуть» лет через двести.

У нас нет сейчас никаких оснований сомневаться в теории относительности и ее следствиях. Поэтому мы делаем первый важный вывод: невообразимо огромные маршруты не являются принципиальной преградой для межзвездных путешествий.

КАКИМ ДОЛЖЕН БЫТЬ ДВИГАТЕЛЬ!

Огромная скорость межзвездного корабля играет первостепенную роль. Как же ее достигнуть? Пока мы знаем лишь один способ передвижения в безвоздушном пространстве — полет на ракете.

Скорость ракеты в конце разгона тем выше, чем больше сгорело топлива и чем быстрее отбрасывались назад продукты горения. Поэтому ракета на химическом топливе, с ее «медленной» реактивной струей, для межзвездных полетов не годится.

Но в фантазии ученых и изобретателей существуют три типа ракетных двигателей, которые могут подойти для наших целей. Это ИОННЫЕ [или электронные], ЯДЕРНЫЕ и ФОТОННЫЕ ракеты.

В двигателях первого типа должны быть получены интенсивные потоки электрически заряженных частиц — ионов или электронов. Выбрасываемые назад со скоростью 150 000—250 000 километров в секунду, они создадут сильную реактивную тягу.

Двигатели второго типа отбрасывают назад мощные потоки ядерных частиц большой энергии. Источник их может быть различным, например, расщепление тяжелых ядер [что осуществлено сейчас в реакторах атомной электростанции], либо синтез легких ядер в более тяжелых [принцип, на котором построена водородная бомба].

Наконец, фотонные двигатели должны создавать и отбрасывать назад электромагнитное излучение огромной мощности. Оно и обусловит импульс, двигающий ракету вперед. Источником же его может послужить любой процесс, создающий обильное электромагнитное излучение. И особые надежды возлагаются на так называемую реакцию аннигиляции. Что это такое?

Как известно, большинство микрочастиц имеет своеобразные «антиподы» — античастицы. Вторые отличаются от первых знаком электрического заряда, магнитным моментом и рядом других свойств. Например, антиподом электрона является позитрон, который несет не отрицательный, а положительный электрический заряд, но масса его такая же, как у электрона. Соприкасаясь, электрон и позитрон как бы взрываются — аннигилируют. При этом частицы исчезают, целиком переходят в электромагнитное гамма-излучение, несущее колоссальную энергию — в десятки раз большую, чем при самых эффективных ядерных процессах. Процесс аннигиляции извлекает из вещества [электроны] и антивещества [позитроны] всю энергию, какую они в себе таят. Большей энергии не из какого топлива извлечь невозможно.

Научившись приготавливать позитроны в достаточном количестве, решив труднейшую задачу их хранения и транспортировки, люди сумеют и использовать их в качестве наилучшего из мыслимых сегодня топлива.

Электромагнитное излучение, полученное в результате аннигиляции электронов и позитронов, выделяется в форме гамма-квантов. И если суметь сформировать из них направленный поток — луч, возможно будет создать и аннигиляционную фотонную ракету.

Вместе с тем не запрещена возможность формирования ракетной струи фотонной ракеты из квантов света, инфракрасного излучения и, наконец, радиоволн.

Важной особенностью фотонной ракеты является то, что скорость ее реактивной струи всегда наивысшая из мыслимых. Это дает ей огромные преимущества.

Сколько «топлива» нужно «сжечь», чтобы разогнать ракету до заданной скорости? Эти данные мы приводим в таблице № 1 в виде отношения полезной массы ракеты к ее стартовой массе [то есть полезной массе вместе с массой топлива]. Приводим эти данные для двух типов ракет — ионных [скорость реактивной струи составляет половину световой] и фотонных [та же скорость равна скорости света]. В этой же таблице попутно указаны эффекты замедления времени и сокращения расстояний для быстро движущихся наблюдателей, что дает представление о РАДИУСЕ ДЕЙСТВИЯ ракет, достигающих различных скоростей.

Таблица № 1

ЕСЛИ СКОРОСТЬ ЗВЕЗДОЛЕТА И В $\frac{1}{1000000}$ СОСТАВИТ	0,5C	0,8C	0,9C	0,95C	0,98C	0,99C	0,995C
ТО ОТНОШЕНИЕ ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКИ КО ВСЕЙ НАЧАЛЬНОЙ МАССЕ КОРАБЛЯ ДОЛЖНО БЫТЬ	33%	11%	53%	26%	10%	0,5%	0,25%
ПРИ СКОРОСТИ ИСТЕЧЕНИЯ РЕАКТИВНОЙ СТРУИ, РАВНОЙ ПОЛОВИНЕ СКОРОСТИ СВЕТА (ДЛЯ ИОННОЙ РАКЕТЫ)	57%	33%	23%	16%	10%	7%	5%
ПРИ СКОРОСТИ ИСТЕЧЕНИЯ РЕАКТИВНОЙ СТРУИ, РАВНОЙ ПОЛОВИНЕ СКОРОСТИ СВЕТА (ДЛЯ ФОТОННОЙ РАКЕТЫ)							
ПРИ ЭТОМ, ВРЕМЯ ПРОХОЖДЕНИЯ РАССТОЯНИЯ В 100 СВЕТОВЫХ ЛЕТ СОСТАВИТ	200	125	111	105	102	101	100,5
ДЛЯ ЗЕМЛИ (В ГОДАХ)							
ДЛЯ ЗВЕЗДОЛЕТА (В ГОДАХ)	175	75	49	33	20,5	14,1	10,05
А РАССТОЯНИЕ ДЛЯ НАБЛЮДАТЕЛЯ В ЗВЕЗДОЛЕТЕ СОКРАТИТСЯ ДО СЛЕДУЮЩИХ ВЕЛИЧИН (В СВЕТОВЫХ ГОДАХ)	87	60	44	31,3	20	14	10

Анализ этой таблицы на первый взгляд неутешителен.

Например, ионная ракета. При полезной ее массе в 100 000 тонн, для того чтобы достигнуть скорости 0,98 С, стартовая масса ракеты в 100 раз больше и равна 10⁷ тонн. При этом все топливо, взятое с Земли будет израсходовано во время рейса к звезде. Ракета не сможет ни замедлиться при подлете к звезде, ни вернуться на Землю. Путешествие ионной ракеты с возвращением на Землю при такой скорости требует стартового веса 10¹³ тонн. Столько же весят 10 000 кубических километров воды — целое море! Число получилось нереальным. Видимо, ионная ракета, если когда-нибудь и будет использована, то только для полетов на самые «ближние» звезды, когда скорость, очень близкая к световой, не понадобится.

Для фотонной ракеты отношение полезной массы звездолета к полной стартовой массе более благоприятное, особенно при больших скоростях. Правда, при очень больших скоростях положение остается тяжелым. В том же примере [скорость — 0,98 С, полезная масса — 100 000 тонн] стартовая масса фотонной ракеты должна составлять 10⁹ тонн [при условии возвращения ракеты на Землю], причем масса топлива должна быть равной 999 900 000 тоннам. Это вряд ли осуществимо даже для техники будущего. И неудивительно, что подобные цифры могут служить источником сомнений в осуществимости межзвездного полета...

РЕДАКЦИЯ: с разрешения А. Дмитриева мы прерываем его статью, чтобы дать слово автору, скептически оценивающему идею межзвездного полета.

В. Смилга: ФОТОННЫХ РАКЕТ НЕ БУДЕТ

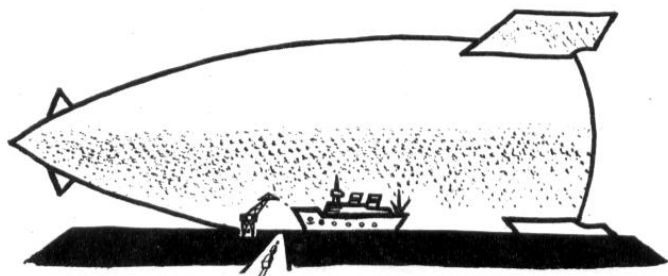
На долю идеи межзвездных кораблей — этих гипотетических покорителей Вселенной — выпал сенсационный успех. Успех, выраженный отраженным в научно-фантастических творениях, авторы которых непринужденно заполнили Галактику всякого рода «субрелятивистскими» и «релятивистскими» звездолетами.

Правда, эту «звездную болезнь» можно понять. Идея покорения неизмеримых пространств Вселенной сама по себе исключительно при-

тягательна. И особенно заманчива она сегодня, когда преодолено земное тяготение, созданы искусственные спутники Земли и Солнца, достигнута и сфотографирована Луна.

К сожалению, мечта эта, как бы она ни была прекрасна, не более чем мечта. Пока нет ни малейших реальных оснований думать, что человечество сможет создать ракеты, способные связать нас с иными звездными мирами.

Мне самому очень неприятен



этот вывод. Очень хотелось бы знать, как, каким путем можно достигнуть далеких звезд. Однако, к несчастью, все разговоры о фотонных ракетах нельзя расценивать иначе, чем весьма привлекательную, но тем не менее весьма неосновательную выдумку. Постараюсь объективно изложить все «за» и «против», и читатель сможет судить, справедливо ли столь категорическое и малоутешительное суждение.

Ближайшая к Солнцу звезда (она так и названа Ближайшая Центавра) отделена от нас куском пространства в 4,2 световых года. Для полета к ней ракета должна достигнуть скоростей, во всяком случае сравнимых со скоростью света. Иначе экспедиция продлится десятки тысяч лет. Например, при весьма приличной для «каботажного» межпланетного плавания скорости 100 километров в секунду добраться к созвездию Центавра удалось бы примерно за 12 600 лет.

А при скорости 100 000 километров в секунду весь полет занял бы 28—30 лет. Время солидное, но приемлемое. И сократить до таких пределов сроки межзвездных путешествий призваны фотонные ракеты.

«СУБРЕЛЯТИВИСТСКИЕ» РАКЕТЫ — ФАНТАСТИКА БЕСПОЧВЕННАЯ, НО СРАВНИТЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ

Прежде всего попробуем оценить полезную массу подобной ракеты, иначе говоря, всю ее массу за вычетом горючего. Естественно, здесь имеется богатый материал для полета мысли, однако, скажем, сто тысяч тонн — наименьшее значение, которое можно выбрать (ибо даже в фантазии надо сохранять совесть!).

На первый взгляд, цифра громадная. Стоит, однако, вспомнить, что водоизмещение крупнейших океанских кораблей достигает 50—80 тысяч тонн. Размеры звездолета вряд ли можно мыслить меньшими, хотя бы потому, что, как мы сейчас убедимся, необходим колоссальный запас горючего, а его надо где-то хранить. Корпус же должен быть неизмеримо прочнее, чем у линкора. Ведь самые тяжелые артиллерийские обстрелы представляются детской забавой рядом с той непрерывной бомбардировкой метеоритами и межзвездным газом, которая ждет ракету в пути.

Пытаясь оценить массу ракеты, можно, конечно, забыть об оборудовании, о научной аппаратуре, обо всех сложнейших приборах управления полетом. Но реактивный двигатель сбрасывать со счета нельзя. Необычайно мощный, основанный, безусловно, на атомной энергии, а следовательно, окруженный исключительно тяжелой защитой, он один должен весить по меньшей мере десятки тысяч тонн.

Короче, самые отчаянные энтузиасты должны согласиться, что считая полезную массу ракеты в 100 тысяч тонн, мы еще преуменьшаем ее в десятки раз. И если в дальнейшем мы останемся верны этой цифре, то единственно потому, что и в этом случае беспочвенность идеи межзвездного полета видна очень хорошо.

Пойдем на уступки мечтателям и, проявив известную резвость мысли, вообразим, что наш корпус успешно выдерживает соударения с космической пылью и защищает от космического излучения. Вообще-то говоря, никакой ультракорпус при таких скоростях не поможет, но допустим, что с этой задачей мы справились.

Дело в том, что достаточно задуматься о двигателе, чтобы уже не очень интересоваться другими неприятностями.

Проблема номер один — горючее.

Если речь идет о фотонной ракете, то любой вид химического топлива должен быть отброшен сразу и бесповоротно. Действительно, при скорости 100 000 километров в секунду каждый килограмм массы ракеты обладает кинетической энергией $5,4 \cdot 10^{22}$ эргов. За эту энергию нужно «платить».

Считая даже, что коэффициент полезного действия двигателя равен единице, пренебрегая тормозящим действием тяготения и сопротивлением среды, мы приходим к следующему: для разгона одного килограмма массы потребуется $5,4 \cdot 10^{22}$ эргов энергии.

Конечно, сделанный расчет варварски груб. Ведь топливо находится на борту ракеты, и разгонять ее приходится с «балластом». Но ради наглядности удовлетворимся принятым — очень заниженным значением расхода энергии.

Объемы обычных горючих, необходимые для ее получения, исчисляются десятками, сотнями и тысячами кубических километров. Немыслимо много! Поэтому источником энергии могут служить только ядерные реакции — ядерное горючее.

На первый взгляд, ядерная энергия спасает положение. Действительно, на каждый килограмм разгоняемой массы необходимо «сжечь» только 60 граммов любого вещества — если перевести всю эту массу в электромагнитное излучение.

Процессы, при которых все реагирующее вещество переходит в излучение, известны. Это реакции аннигиляции элементарных частиц с соответствующими античастицами.

Однако, обладая даже самым пылким воображением, приходится признать, что нет ни малейших надежд использовать такие реакции для ракет, хотя бы потому, что невозможно вообразить резервуар для античастиц. Дотронувшись до стенок, они моментально взорвутся с неимоверной силой, после чего ракетный корабль с экипажем незамедлительно отправится в «надзвездные миры».

Не стоит перебирать все прочие доводы против реальности «антигорючего», потому что их очень много, а пока мы летим «только» к созвездию Центавра, можно обойтись и без антивещества, примирившись с обычным топливом. Можно рассчитывать или на уже освоенные реакции распада тяжелых ядер, или же на термоядерные реакции синтеза легких ядер, энергетическую базу ближайшего будущего. В этом случае, чтобы разогнать один килограмм массы до скорости 100 000 километров в

секунду, потребуется всего лишь несколько, допустим десять, килограммов горючего.

Кстати, такое ядерное топливо тоже не слишком реально. Энергии оно должно выделить фантастически много, неизмеримо больше, чем освобождается при известных в наши дни ядерных реакциях.

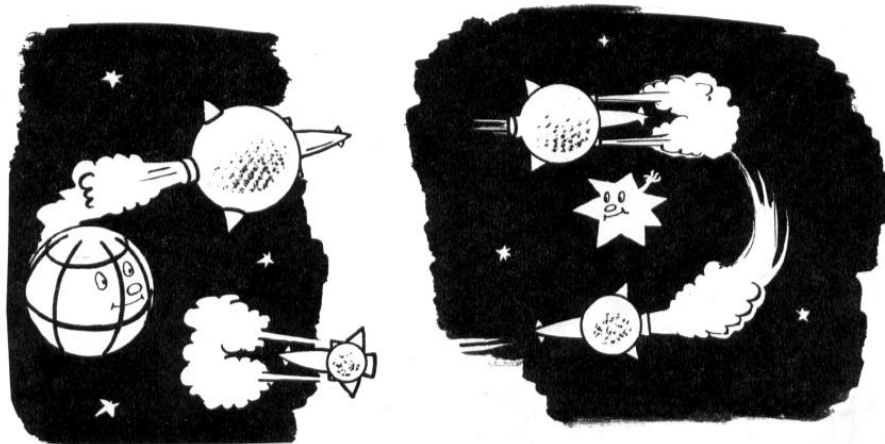
Вспоминая, что в процессе путешествия корабль должен минимум два раза набирать скорость (при отлете с Земли и при отправлении в обратный путь к Земле) и два раза гасить ее (при подлетах к звезде и Земле), получаем, что на каждый килограмм полезной массы ракеты необходимо взять, как минимум, 10 тонн ядерного горючего. Это показывает простой расчет, который здесь приводить не имеет смысла.

Итак, если полезная масса — 100 тысяч тонн, стартовая масса ракеты возрастет, как минимум, до миллиарда тонн!

Теперь попробуем сообразить, какой должна быть мощность двигателя межзвездного гиганта. Несложное вычисление говорит: для ракеты с массой в миллиард тонн даже при крохотном для межзвездного полета ускорении — всего 1 м/сек^2 — энергия реактивной струи, выбрасываемой за секунду, выразится маловразумительными числами 10^{26} — 10^{27} эргов.

Пояснить эти цифры чем-то земным несколько затруднительно. Весь земной шар получает от Солнца за секунду примерно в 550 раз меньшую энергию. Чтобы развить 10^{27} эргов, придется каждую секунду полностью «сжигать» 1100 килограммов массы. Иначе говоря, получить эту энергию можно, взорвав около миллиона атомных бомб!

Энергия эта так неправдоподобно огромна, что можно позволить себе широкий купеческий жест — уменьшить ее в сто, а тысячу, если угодно, в десять тысяч раз. Ибо одинаково невозможно представить ракетный двигатель с мощностью в 10^{27} эрг/сек. или же с мощностью в 10^{23} эрг/сек. В обоих случаях вырабатываемая энергия мгновенно испепелит межзвездный корабль. Причем надо иметь в виду: все время мы шли по пути облегчения условий полета, усердно занижая значения массы и ускорения ракеты.



И все же такие «субрелятивистские» ракеты представляются не более как бедными родственниками истинных релятивистских ракет — покорителей космоса.

ПОЛЕТ В ГЛУБИНЫ ГАЛАКТИКИ — ФАНТАСТИКА ЗА ГРАНЬЮ «ДОБРА И ЗЛА»

Обычно, когда пишут о фотонных звездолетах, подразумевают отнюдь не те «скромные» ракеты, о которых говорилось выше. Нет! Имеют в виду межзвездные корабли с почти световыми скоростями.

Размеры нашей Галактики — порядка ста тысяч световых лет. Время каждой экспедиции естественно лимитируется сроком человеческой жизни. Казалось бы, при любых мыслимых и немыслимых достижениях техники человек обречен оставаться внутри ничтожного островка Вселенной в несколько десятков световых лет. Но полагают, что вытекающее из теории Эйнштейна замедление хода времени на ракете при скоростях, близких к скорости света, позволит, по крайней мере принципиально, достигнуть дальних уголков Вселенной. Причем оказывается, что ракета успевает и разогнаться до нужных скоростей примерно за 10 собственных лет. И при ускорении 10 м/сек^2 можно набрать скорость, необходимую для облета Галактики в течение одной человеческой жизни. Так что с этой стороны все более или менее в порядке.

Естественно, вернувшись на Землю, где за время путешествия прошли сотни и тысячи лет, путешественники найдут совершенно новое человечество. Но величие задачи, безусловно, окупает «жертвы», связанные с полетом в «вечность».

Дело за «малым» — достигнуть скоростей, максимально близких к скорости света.

По мере приближения к скорости света масса стремится к бесконечности, и, чтобы ускорять ракету, потребуется непрерывное увеличение расхода топлива. Его будет сжигаться в многие тысячи раз больше, чем в «скромных» субрелятивистских ракетах.

Но допустим, что каким-то чудесным способом удалось сотворить двигатель, безболезненно перерабатывающий чудовищную энергию, необходимую для ускорения корабля при скоростях, близких к световой.

Допустим также, что получено удивительное ядерное супергорючее с энергетическим выходом — единица (вся реагирующая масса переходит в излучение).

И тогда окажется, что для разгона ракеты до скорости $0,9999$ световой (при такой скорости радиус действия ракеты, ограниченный разумным временем путешествия, — всего лишь сотни свето-



вых лет) потребуется примерно 140 килограммов горючего на каждый килограмм полезной массы ракеты. Учитывая, что в каждом путешествии минимум два ускорения и два замедления, получаем, что масса горючего в сорок миллионов раз превзойдет полезную массу ракеты. Это число говорит само за себя.

В качестве курьеза можно отметить, что при скорости, необходимой для облета Галактики в разумный для человека срок, масса горючего будет примерно в 10^{17} раз больше полезной массы ракеты. По-прежнему считая полезную массу — сто тысяч тонн (конечно, смехотворно малое значение), получим общую массу 10^{22} тонн. Для справки — масса Земли $6 \cdot 10^{21}$ тонн.

Остается лишь сказать два слова об идее «летающей трубы» — так называемого прямооточного фотонного двигателя. Думают, что в качестве горючего он сможет использовать межзвездное вещество, засасывая его из космоса, и поэтому позволит уменьшить начальный запас горючего. Отвлечемся от всех трудностей. Согласимся, что межзвездное вещество удастся превратить в идеальное горючее. И тем не менее такой двигатель принципиально не спасет положения. При «малых» скоростях (до 200 тысяч километров в секунду) в ракету попадет слишком мало вещества — горючего. А при субсветовом полете эффективность прямооточного двигателя станет ничтожна: слишком мала будет разность скоростей частиц, засасываемых и выбрасываемых назад.

МЕЧТЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

Пожалуй, можно сказать, что идея фотонных ракет — свидетельство некоторой ограниченности человеческого воображения. Обычно даже в фантазиях идут по самому торному и самому неверному пути — чудовищному преувеличению известных способов.

Греки наделяли богов удивительными конями и колесницами, не подозревая о поразительной силе пара. А в век паровых машин, воображали потрясающие паровые повозки, не представляя себе двигатель внутреннего сгорания.

В древних сказаниях Луны достигали на спине чудовищных птиц, а в XIX веке Эдгар По снарядил туда воздушный шар.

В наше время — время ракет и ядерной энергии — естественно и неизбежно «возникли» фотонные корабли. И, вероятно, снова повто-

рится старая история. Если звезды и будут когда-либо достигнуты, то путешествие осуществится каким-то совершенно непредставимым, невероятным для нас способом.

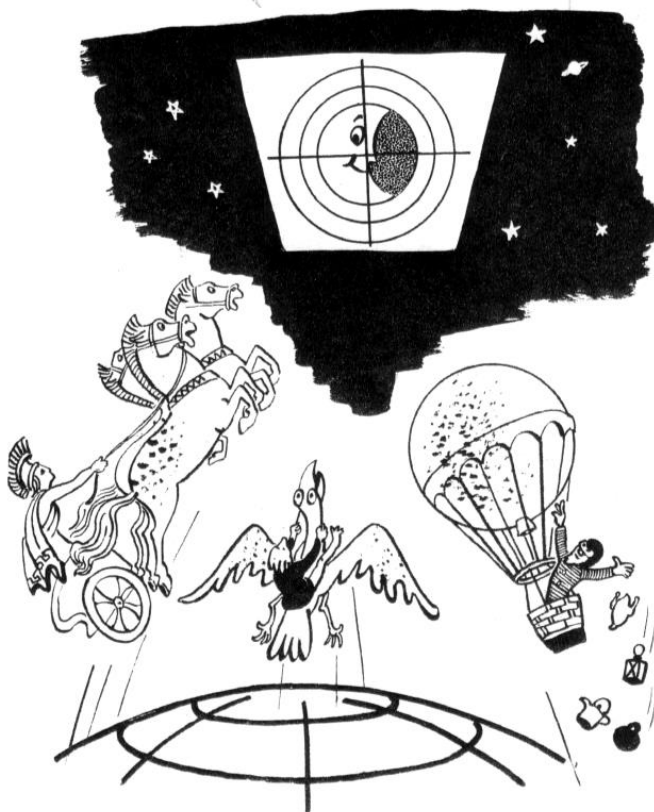
В заключение позволю ответить на вопрос, который мог возникнуть при чтении этих страниц. Стоит ли так резко нападать на фотонные ракеты? Ведь мечта о полете к звездам действительно замечательна.

Мечта замечательна, но мечтать надо трезво. Я верю, что все, писавшие о фотонных кораблях, руководствовались лучшими побуждениями. Но на деле они дезориентировали тех, кто не может разобраться самостоятельно и должен верить на слово. В результате приходится читать, что полет к звездам — задача ближайших десятилетий, или же встречать серьезное обсуждение «проблемы»: «на каких квантах — высокой или низкой частоты — должен работать двигатель?»

Не следует создавать впечатление, что пути принципиально ясны и чуть ли не настало время подумывать об инженерных проектах. Науке не требуется реклама.

Достичь звезд не помогут никакие ядерные горючие, никакие супер-ультра-экстра-материалы, никакие фотонные ракеты. Нужно нечто неведомое. Такое же неведомое, как атомная электростанция для питекантропов.

Наивная, неразумная, детская, но неистребимая вера в это неведомое не оставляет меня, так же, как вероятно, и любого человека нашего века.



РЕДАКЦИЯ: посмотрим, как ответит на эти неуверительные выводы наш основной докладчик.

А. Дмитриев: И ВСЕ-ТАКИ ВЫХОД ЕСТЬ !

Отвечать лучше всего конкретными предложениями. Некоторые из них и будут приведены ниже.

В наши дни прекрасно зарекомендовала себя давнишняя идея Циолковского о многоступенчатых ракетах. Можно представить себе и фотонную ракету, как многоступенчатую систему. Этим способом нам удастся значительно улучшить отношение полезной массы последней ступени ракеты к ее стартовой массе. Разумеется, промежуточные ступени не будут просто выбрасываться в пространство «за ненадобностью». Одна из них, разогнав межзвездный корабль, отправится, скажем, на Юпитер, другая полетит к Плутону, а предпоследняя — может быть, и на планетную систему ближайшей звезды.

Кроме того, стартовый вес ракеты резко снизится, если запастись топливом для обратного пути на планете — цели путешествия. Ведь любая планета — гигантский склад энергии. Не будем гадать сейчас, построят ли путешественники завод по производству топлива на планете, которой они достигнут, или они привезут этот завод с собой на звездолете. Не будем гадать и о том, в какой форме они запасут энергию для обратного пути. Однако, предположив, что все эти проблемы удовлетворительным образом разрешатся, мы можем подсчитать насколько снизится стартовая масса ракеты. Надо учесть, что теперь лишь один раз необходимо набрать скорость и один раз погасить ее. Результаты подсчета приведены в таблице № 2 для фотонной ракеты при различных максимальных скоростях ее полета. Во второй строке вы видите соответствующие примерные радиусы действия, исходя из условия, что время путешествия туда и обратно (по часам звездолета) займет 45 лет. Мы считаем, кроме того, что два-три года из этого срокаastrонавты пробудут на планете.

Таблица № 2

ЕСЛИ ЗАДАНА МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ФОТОННОЙ РАКЕТЫ (В КМ/СЕК),	150000	240000	270000	298000
ТО ПРИМЕРНЫЙ РАДИУС ЕЕ ДЕЙСТВИЯ С ВОЗВРАЩЕНИЕМ РАВЕН (В СВЕТОВЫХ ГОДАХ)	12	21	42	200
ПРИ ЭТОМ СТАРТОВАЯ МАССА РАКЕТЫ БЕЗ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЗАПАСА ТОПЛИВА (В ТОННАХ)	10 ⁴	8,1·10 ⁴	3,6·10 ⁵	1,6·10 ⁷
ДОЛЯ ПОЛЕЗНОЙ МАССЫ (РАВНОЙ 10 ⁴ ТОНН)	10%	1,2%	0,28%	0,0006%
СТАРТОВАЯ МАССА РАКЕТЫ ПРИ УСЛОВИИ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЗАПАСА ТОПЛИВА НА ПЛАНЕТЕ	3,2·10 ⁴	9·10 ⁴	1,9·10 ⁵	4·10 ⁵
ДОЛЯ ПОЛЕЗНОЙ МАССЫ В ЭТОМ СЛУЧАЕ	31%	11%	5,3%	0,25%

Анализ этой таблицы показывает, что радиус действия вплоть до 40 световых лет окажется более или менее доступным для фотонных ракет (при условии возобновления запаса топлива). Едва ли стоит доказывать, что это — колоссальный радиус. В нем тысячи звезд, множество планетных миров. И совсем ненужными оказываются неправдоподобно гигантские стартовые массы ракет, на которых строит свои выводы автор статьи «Фотонных ракет не будет».

Примерная схема хранения для позитронов, составленного из магнитных бутылок.

Пока мы обсудили лишь одну трудность, самую серьезную на наш взгляд — грандиозность стартовой массы фотонной ракеты.

Существуют и другие проблемы: как хранить позитроны, как формировать реактивную фотонную струю, как, наконец, защититься от встречного потока частиц межзвездной среды!

Обсуждая эти новые вопросы, мы вынуждены решительно вступить на путь фантастики. Конечно, куда уютнее чувствовать себя на твердой почве установленных фактов и осуществленных технических идей. Но мы ведь завели разговор о будущем, и тут разумная фантазия вполне уместна.

КЛАДОВАЯ «АНТИВЕЩЕСТВА»

Пусть фотонная ракета черпает энергию от реакции аннигиляции электронов и позитронов. Сразу же встает сложнейшая проблема: как хранить позитроны!

Дело это очень нелегкое прежде всего потому, что корабль будет построен из «вещества» и соприкосновение античастиц топлива со стенками звездолета действительно приведет к взрыву.

Нельзя сбрасывать со счетов и другое: в фотонной ракете аннигиляционное горючее будет состоять из заряженных частиц, между которыми неминуемо возникнут колоссальные электрические силы. Притяжение грамма электронов к грамму позитронов, расположенных на расстоянии сантиметра друг от друга, сравнимо с тяжестью Луны! А у нас запас легких античастиц должен исчисляться по крайней мере многими десятками тысяч тонн.

Положение и в самом деле кажется безнадежным.

Но выход из обеих трудностей все же виден. Ключом к нему сулит стать использование так называемых магнитных бутылок.

Этим фамильярным названием физики окрестили особую конфигурацию магнитного поля, когда заряженные частицы застревают в небольшом объеме пространства, где и остаются надолго. Сквозь невидимые стенки ни изнутри, ни снаружи частицы проникнуть не могут. Если магнитная бутылка будет достаточно прочной, находящиеся в ней позитроны окажутся висящими в пустоте и не смогут попасть на стенки звездолета.

Надо сказать, что эти гипотетические магнитные бутылки мыслятся мало похожими на современные, в которых физики намереваются зажечь управляемую термоядерную реакцию. Для нынешних устройств такого рода требуется непрерывный расход энергии, ибо они формируются электрическим током, текущим по обычным металлическим обмоткам. Мы же говорим о магнитных бутылках, способных существовать без расхода энергии. Они будут «построены» где-то вне земной атмосферы, в космосе [как, вероятно, и весь корабль]. И энергия затратится лишь на «постройку». А потом своеобразная система магнитных полей начнет самостоятельную жизнь, не нуждаясь в подпитке со стороны. В принципе это осуществимо. Необходимые поля могут поддерживаться, к примеру, сильными токами, циркулирующими по замкнутому катушкам из сверхпроводящих сплавов. Токи не угаснут, преодолевая сопротивление материала катушек, ибо этого сопротивления просто не будет. Мы вправе надеяться на реальность такой возможности, памятуя лютый холод космического пространства. Ведь при сверхнизкой температуре и в наши дни удается наводить «вечный» ток в кольце сверхпроводящего сплава.

А теперь предположим, что таких бутылок много и что в каждую из них помещается сравнительно небольшая порция электронов или позитронов. Между содержимым бутылок возникнут силы электростатического притяжения или отталкивания. Но чтобы эти силы были не очень велики, мы можем расположить бутылки в шахматном порядке, чередуя попеременно отрицательно заряженные с положительно заряженными. Тогда электростатическое взаимодействие зарядов приблизительно уравнивается. Укрепить равновесие можно надеяться с помощью электростатических полей, источником которых послужат батареи специальных конденсаторов.

Таким мы представляем себе невидимое хранилище аннигиляционного топлива в фотонной ракете.

Кстати сказать, наши магнитные бутылки и заряды конденсаторов сами послужат топливом фотонной ракеты. Ведь по мере расхода позитронов и электронов отпадает и необходимость их хранения, энергии магнитного и электрического полей на это потребуются меньше. И освободившийся излишек полей будет нетрудно обратить в электромагнитное излучение для фотонной реактивной струи ракеты. Иными словами, опустошенные бутылки и освобожденные заряды конденсаторов дадут материал для новых и новых фотонов.

Как видите, в межзвездном корабле даже кладовая топлива сулит сыграть роль горючего. Корабль с такими «сжигаемыми» стенками топливных хранилищ будет иметь, конечно, более выгодное отношение полезной массы к стартовой.

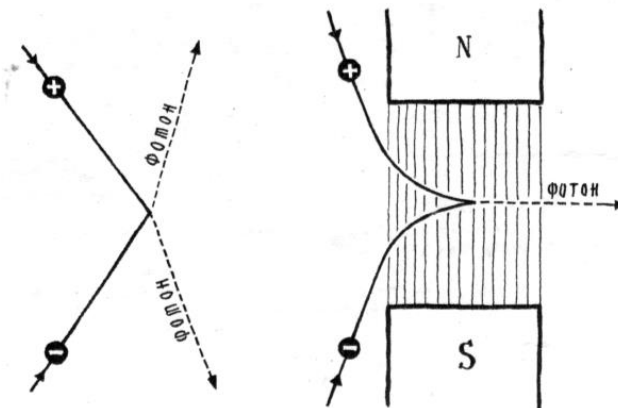
Правда, несмотря на то, что в этом случае запас электронов и позитронов несколько снизится, стартовая масса ракеты не уменьшится. Ведь магнитная и электростатическая энергии, запасенные вместо твердого топлива, не невесомы. Они тоже имеют массу. Однако не исключено, что выгоднее будет брать в дорогу часть энергии именно в форме силовых полей, создаваемых заряженными частицами, нежели просто в виде электронов и позитронов. Во время разгона корабля будет осуществляться не только аннигиляция частиц, но и расход энергии бутылок. Электромагнитные «пружины» станут постепенно ослабевать, отдавая сконцентрированную в них энергию на ускорение или торможение ракеты.

Фотонная ракета — это как бы гигантский прожектор. А в каждом прожекторе обязательно есть вогнутое зеркало, которое собирает световые лучи в прямой поток. Значит, какое-то зеркало должно быть и в нашей ракете.

Однако, гамма-кванты, получающиеся после аннигиляции электронов и позитронов, не смогут отразиться ни от какого твердого зеркала. Они либо пролетят сквозь него, либо застрять в нем, мгновенно раскалив и испарив его материал. Как же сформировать реактивную фотонную струю! Чем заменить твердое зеркало!

Выход и здесь существует. В известных условиях, в электрических и магнитных полях очень большой напряженности позитрон и электрон могут аннигилировать с испусканием не двух, как обычно, а лишь одного гамма-кванта. А импульс отдачи от вылетающего гамма-кванта тогда воспримет поле, в котором аннигилировали электрон и позитрон. Эта отдача подобна той, что толкает в плечо охотника, выстрелившего из ружья. Только роль пороховых газов играет силовое поле.

Словом выдвигается еще одна задача — подыскать такую конфигурацию электрических и магнитных полей, чтобы в ней после аннигиляции возникали не пары фотонов, а одиночные гамма-кванты и чтобы они летели в одном направлении. Иными словами, роль «зеркала» у нас должны играть теперь невидимые глазом электрические и магнитные поля. Теоретически создание такого зеркала вполне возможно.



Так происходит обычная аннигиляция — испускаются два фотона.

А это — особый вид аннигиляции в магнитном поле. Испускается всего один фотон, а его импульс отдачи воспринимается магнитным полем. На таком принципе может действовать «магнитное зеркало» фотонного звездолета.

Итак, о топливе и двигателе межзвездного корабля будущего мы сказали довольно много. Остается еще одна проблема — космическая среда. Не таятся ли в ней неприятные сюрпризы!..

РЕДАКЦИЯ: мы вновь прерываем А. Дмитриева. Слово — автору, сомневающемуся в возможности преодоления космической среды.

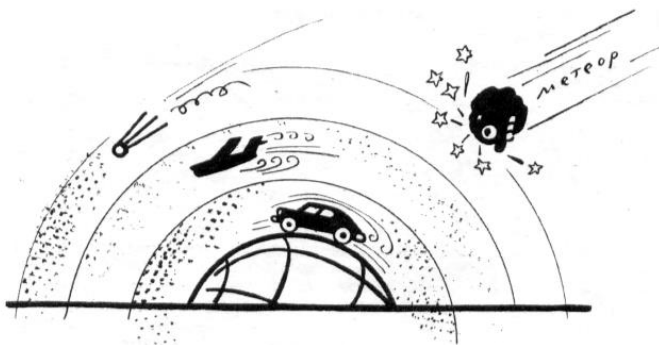
М. Карев: „ПУСТОТА“ НЕПРОХОДИМА

Вылив из бутылки ее содержимое, мы говорим: бутылка пуста. Но ведь это не так. В каждом кубическом сантиметре воздуха находится около $2 \cdot 10^{19}$ молекул — огромное число, которое нельзя выразить словами. Недаром быстро мчащийся автомобиль испытывает заметное сопротивление воздуха. А для самолета воздух становится поддерживающей средой. И эта среда близ поверхности Земли слишком плотна, чтобы в ней мог двигаться реактивный самолет со сверхзвуковой скоростью.

Недаром он устремляется в стратосферу.

Итак, бутылка не была пустой. Что ж, откачаем из нее воздух вакуумными насосами. Давление уменьшится в миллиарды раз. Но и тогда в каждом кубическом сантиметре останется 10^{10} молекул — десять миллиардов штук.

Такая плотность существует на высоте двухсот-трехсот километров над поверхностью Земли. Даже для самых быстрых реактивных самолетов, летящих со ско-



ростью полторы-две тысячи километров в час, это — практически пустота. Но для метеоров, врезающихся в атмосферу с еще большими скоростями (от 10 до 70 километров в секунду), такая среда оказывается настолько плотной, что от ее сопротивления они почти мгновенно раскаляются и сгорают или взрываются. Даже искусственные спутники Земли, которые движутся со скоростью «всего лишь» около восьми километров в секунду, быстро тормозятся, спустившись в атмосферу столь ничтожной плотности.

РЕНТГЕНОВЫ И ГАММА-ЛУЧИ — ПЕРВЫЙ БАРЬЕР

Уйдем еще дальше от Земли — в межпланетные и межзвездные

просторы. Но и там мы не найдем идеальной пустоты. По всей нашей галактике рассеяно огромное количество газа (в основном водорода), пыли, мелких и мельчайших метеоритов. По наблюдениям астрономов, в среднем на один кубический сантиметр межзвездного пространства приходится один атом водорода. Кроме того, на кубический километр — одна пылинки весом в миллиардную — стомиллиардную долю грамма.

Ну, это не густо, скажет читатель.

Конечно, такая среда не тормозит звезды и планеты. Не затормозит она и межпланетный корабль, если он будет двигаться, покрывая десятки и сотни километров в секунду.

Но нам требуются скорости, почти равные скорости света. И

это, как вы сейчас увидите, делает полет невозможным.

Влияние межзвездной среды начнет заметно сказываться уже при скорости в триста раз меньше световой. Ежесекундно каждый квадратный метр лобовой поверхности корабля будет испытывать около тысячи миллиардов ударов. Это атомы межзвездного водорода со скоростью тысячи километров в секунду будут бомбардировать корабль. Каждый такой удар вызовет порцию рентгеновского излучения, общая мощность которого окажется смертельной для астронавтов. Чтобы ослабить его, понадобится тяжелая (бетонная, стальная, свинцовая) стена.

С увеличением скорости корабля энергия рентгеновского излучения будет неудержимо расти. Вместе с тем станет повышаться частота излучения. Наконец, вместо рентгеновых лучей внутри корабля полетит интенсивный поток смертоносных гамма-лучей. Все толще и толще должна становиться свинцовая броня.

Трудно будет наращивать скорость у этого рубежа. Но и преодолевая десять тысяч километров в секунду, корабль пролетит до первой звезды 120 лет. Никакого значительного сжатия времени (по теории относительности) еще не наступит. Движение слишком медленно.

НЕПРОХОДИМАЯ ПЫЛЬ И ПЕСЧИНКИ-БОМБЫ

Мы не будем здесь говорить о скоростях 0,9, 0,99 и 0,999 скорости света, которыми обычно оперируют авторы фантастических романов. При таких скоростях ракете будет труднее продвигаться в звездной среде, чем рыбе плавать в твердой стали. Будем скромнее. Рассмотрим скорость 260 тысяч километров в секунду. При этом в полете уже заметно скажется эффект теории относительности. Время в ракете потечет вдвое медленнее, чем на Земле.

С какими же препятствиями встретятся астронавты при такой скорости?

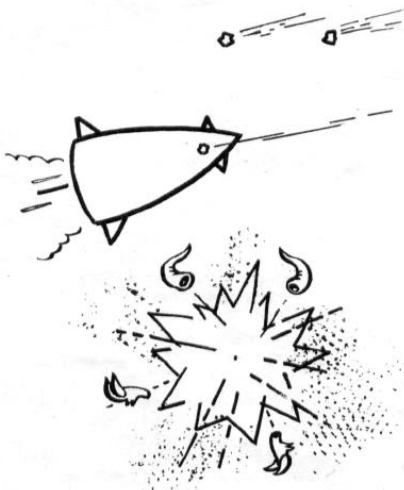
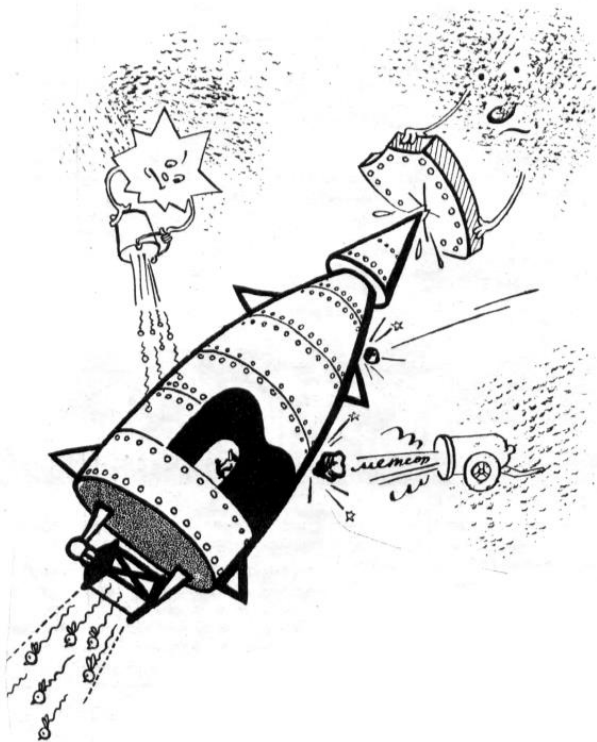
Каждый квадратный метр лобовой поверхности ракеты станет ежесекундно проходить пространство примерно в половину кубического километра. За час будет охвачено 1800 кубических километров, и 1800 пылинок массой в среднем по одной миллиардной доле грамма вольются в материал каждого квадратного метра. Энергия столкновения окажется настолько большой, что от одиночной пылинки превратится в пар 10 граммов железа, а за час — 18 килограммов. Час за часом, непрестанно и неминуемо будет испарять межзвездная пыль материал корабля. Немного дней понадобится, чтобы от него не осталось ни кусочка. Даже самая толстая и прочная броня не спасет его от неминуемого уничтожения. И это еще не все.

Профессор С. М. Рытов сделал интересные расчеты некоторых

эффектов теории относительности, которые возникнут при движении со скоростью в 260 тысяч километров в секунду. Он описывает необычайный вид звездного неба, который развернется перед астронавтами, причудливые изменения формы светил, мимо которых они будут пронесаться. Но любопытнее всего его выводы о возможной встрече ракеты с микрометеоритом массой, скажем, в миллиграмм. Вероятность такой встречи в десятки тысяч раз больше для нашей ракеты, чем для искусственного спутника Земли, движущегося со скоростью 8 километров в секунду. Что же произойдет при такой встрече?

По расчетам С. М. Рытова энергия, с которой будет двигаться навстречу кораблю каждая частица ядер атомов микрометеорита, составит примерно миллиард электрон-вольт. А энергия связи этих частиц в ядрах примерно в 100 раз меньше. Значит метеорит обрушится на ракету не как целый кусок вещества, а как мощный поток раздробленных ядерных частиц, как сгусток космических лучей огромной плотности. Разрушая на своем пути встречные атомы, эти космические лучи проникнут в толщу оболочки корабля на глубину в несколько десятков сантиметров и там отдадут всю свою огромную энергию. Произойдет тепловой взрыв. Корабль неминуемо погибнет. И это — от одной единственной песчинки.

А сколько частиц межзвездного газа ударится о квадратный сантиметр поверхности нашего корабля?



Теперь их придется около 26 миллиардов на один квадратный сантиметр! Дело уже не в том, что они будут вызывать рентгеновское или гамма-излучение. Сами частицы с их огромной энергией станут потоком космических лучей, в 100 миллиардов раз превышающим обычную плотность этих лучей.

Я верю, что наши потомки доберутся не только до ближайших звезд, но и до всех звезд Галактики. Однако надо отчетливо понимать, что трудности стоят огромные.

А. Дмитриев: ЗАЩИТА ОТ ИЗЛУЧЕНИЙ ВОЗМОЖНА

Естественно, столкновение стремительно мчащегося звездолета с частицами космической среды приведет к сильному излучению, как ядерному, так и жестких гамма-квантов. Оно может проникнуть сквозь стенки корабля. Но для защиты от этого излучения можно применить опять-таки специальные электрические и магнитные поля. Эта незримая броня, окружающая корабль, отклонит в стороны встречный поток заряженных частиц [в межзвездной среде многие частицы несут электрический заряд].

Вплоть до скоростей 0,9 С эта задача вполне разрешима, имея в виду огромные масштабы запасаемой в корабле электромагнитной энергии.

А как быть со встречным потоком нейтральных атомов? Их легко ионизировать ничтожной частью фотонного излучения двигателя, направленной вперед. Получившиеся после ионизации заряженные частицы будут затем отброшены прочь полями брони звездолета.

Гораздо опаснее частицы межзвездной пыли. Мы пока не знаем, что должно произойти с двумя массами, сталкивающимися при очень больших встречных скоростях.

Может ли и здесь спасти положение «расчищающий» фотонный луч, выбрасываемый ракетой вперед?

Межзвездная пылинки содержит очень большое количество атомов. Поэтому трудно предсказать, удастся ли защитным фотонным лучом их разобщить и ионизировать. Если это окажется возможным, то обязанности защиты корпуса ракеты снова возьмет на себя броня силовых полей.

Трение о вещество межзвездной среды несколько затормозит корабль даже при включенном защитном луче и магнитной броне. И так как полет будет продолжаться годами, уместно подумать о ликвидации последствий космического трения. Здесь можно представить себе ракету, оснащенную грандиозным прямоточным реактивным двигателем, наподобие авиационного. Только роль воздуха будет играть межзвездная среда. Встречные частицы должны быть ионизированы — с тем, чтобы электроны направить в прямоточный двигатель, а положительно заряженные атомные ядра отклонить в сторону. В двигателе электроны проаннигилируют с соответствующими по массе количествами позитронов горючего, что создаст реактивную тягу, вполне достаточную для преодоления космического трения. Расход «антивещества» тут будет столь же ничтожен, сколь ничтожен и встречный поток вещества.

РЕДАКЦИЯ: а вот еще одно мнение — о скоростях межзвездного полета и преодолении космической среды.

А. Чудаков: НЕ ПРЕУВЕЛИЧИВАТЬ ОПАСНОСТЕЙ

ОПТИМАЛЬНЫЕ СКОРОСТИ ПОЛЕТА

Полететь к звездам можно лишь очень сильно увеличить скорости движения ракет — в тысячи раз по сравнению с тем, что достигнуто сегодня. Задача эта настолько сложна, что перед ней бледнеют другие трудности полета, в частности опасности, тающиеся в космической среде. Поэтому целесообразно исходить из такой скорости полета, которая является необходимой и возможной (хотя бы в научно-фантастическом плане).

Мне кажется, что такая скорость заключена в диапазоне от 10 до 100 тысяч километров в секунду. С точки зрения расхода энергии подобные скорости достижимы, если удастся осуществить совершенный реактивный двигатель, использующий реакцию деления ядер урана или реакцию синтеза легких ядер. А увеличение скорости ракеты вплоть до приближения ее к скорости света [300 тысяч километров в секунду] не только технически нецелесообразно и, по-видимому, невозможно, но и не вызывается необходимостью. Действительно, для приближения к скорости света требуется огромный и неоправданный расход топлива, которое пойдя не на прирост скорости, а на ненужное увеличение кинетической энергии корабля. Время же путешествия при этом уже существенно не сократится.

В пользу полета со скоростью, близкой к скорости света, приводят обычно тот аргумент, что при этом в соответствии с теорией отно-

сительности, замедлится течение времени в движущемся корабле и соответственно увеличится продолжительность жизни экипажа. Однако можно ожидать, что будущее развитие биологии и медицины позволит решить задачу чисто биологического замедления темпа человеческой жизни и соответствующего ее продления для экипажа межзвездного корабля.

Этот путь представляется мне несравненно более реальным и перспективным, чем указываемый теорией относительности.

МЕЖЗВЕЗДНОЕ ВЕЩЕСТВО ПРОХОДИМО

Остановимся теперь на опасностях со стороны межзвездного вещества, которым посвящена статья инженера Карева. Если исходить из разумной скорости, скажем 30 тысяч километров в секунду, то эти опасности кажутся сильно преувеличенными.

Во-первых, сила сопротивления межзвездного газа ничтожна практически при любых скоростях. Так, при скорости 0,1 скорости света и лобовом сечении корабля в 10 квадратных метров эта сила составит всего около одного миллиграмма. А при скорости 0,999 скорости света эта сила увеличится только до нескольких граммов. Таковы результаты моих вычислений, которые, как видно, гораздо более приятны для энтузиастов космонавтики, чем выводы инженера Карева.

Наконец последнее.

В нашей галактике существуют участки и целые области, так называемые облака межзвездного газа и межзвездной пыли, в которых концентрация вещества резко увеличивается [вплоть до сотен частиц в кубическом сантиметре]. Полеты с очень большой скоростью, видимо, там будут опасны. Но уже сейчас существуют «карты» галактики, на которых отмечены огромные «коридоры прозрачности», где концентрация вещества низка. Вероятно, через них-то и пройдут трассы космических полетов.

Быть может, не так уже далек день, когда новые науки, такие, как космическая навигация и динамика межзвездной среды, получат права гражданства наряду с навигацией, аэродинамикой, гидродинамикой.

Подведем итоги. Мы видели, что трудностей при осуществлении идеи межзвездных полетов более чем достаточно. На одних мы остановились подробнее, о других упомянули вскользь, а о некоторых вообще не сказали ни слова. Но несмотря на то, что общий вывод таков: полеты по крайней мере к ближайшим звездам — вполне возможны. Ну, а к очень далеким звездам! Самой главной преградой в этом случае является необходимость запастись фантастическими массами «топлива». Эти-то цифры и ограничивают «радиус действия» фотонной ракеты. Значит ли это, что расстояния в тысячи световых лет и более недоступны для одного поколения путешественников? Нет, вовсе не значит.

Вспомним о непрерывно ускоряющемся прогрессе науки и техники, о том, какими оригинальными, порой неожиданными, оказываются решения «безнадежных проблем». Характер неожиданностей зачастую таков, что пока они не появились на свет и не зажили своей повседневной жизнью, человеческий ум даже отдаленно не в силах представить их себе. Разве мог бы кто-либо лет 60 тому назад предвидеть поразительные следствия теории относительности? Или квантовой механики! То, чем мы сейчас гордимся — современным уровнем знаний, развитие техники и производительных сил, — покажется нашим потомкам столь же скромным, сколь скромным представляется нам технический уровень средневековья.

Вот почему, обсуждая сегодня трудности межзвездных полетов, бессмысленно претендовать на какие-то окончательные решения. Более того, мы действительно не можем исключить принципиальную возможность создания до сих пор не известных принципов передвижения в межзвездном пространстве, совершенно иных, нежели фотонные ракеты.

Но если в будущем для межзвездных полетов воспользуются именно фотонной ракетой, то и в этом случае, безусловно, найдутся десятки методов, для нас неожиданных и оригинальных, с помощью которых удастся снять обсуждавшиеся выше трудности.

Указанная в той же статье опасность от радиации, вызываемой межзвездным газом, действительно существует. О ней говорил также американский физик Ван Аллен. Однако при скорости корабля в 30 тысяч километров в секунду защита от этой радиации не только легко осуществима, но и не потребует каких-либо тяжелых устройств.

Лобовая часть корабля при такой скорости будет подвергаться бомбардировке протонами с энергией около пяти миллионов электрон-вольт и электронами с энергией около 2,5 тысячи электрон-вольт. Как протоны, так и электроны с такой энергией не создают сильного проникающего излучения. Помогает то обстоятельство, что протоны, тормозясь о материал ракеты, практически вовсе не создают электромагнитного излучения. При увеличении скорости до 100 тысяч километров в секунду защита тоже возможна, хотя вес ее устройств будет уже существенным. Таким образом, межпланетный газ не является серьезным препятствием на пути к звездам.

ЗАЩИТА ПРОТИВ МЕТЕОРИТОВ

Метеоритная опасность представляется более существенной. Она сильно увеличивается с повышением скорости ракеты. Ведь тогда энергия, выделяющаяся при столкновении с метеоритом данной массы, быстро растет. Кроме того, столкновения становятся чаще.

Встречи корабля с метеоритами опасны в двух отношениях. Самые мелкие метеориты [микрометеориты] приведут к своеобразному износу корпуса ракеты: поверхность ее лобовой части будет разрушаться и испаряться. Вместе с тем существует вероятность столкновения с крупными кусочками вещества. Встре-

ча с ними грозит взрывом, способным разрушить корабль.

Реальная оценка этой опасности зависит от действительной концентрации микрометеоритов в межзвездной среде. Сейчас эта концентрация нам неизвестна. И она может оказаться значительно меньшей, чем в солнечной системе.

Однако если даже принять эту максимальную концентрацию микрометеоритов, то и в таком случае вывод о невозможности полета со скоростью в несколько десятков тысяч километров в секунду был бы преждевременным. Я думаю, что даже в таких условиях техническая задача создания защиты не будет неразрешимой. Например, можно вынести защиту вперед — чтобы взрыв при встрече с крупной частицей произошел далеко от ко-

рабля. Кроме того, защита может быть многослойной, изнашиваемые части допустимо заменять в полете и т. д.

Метеоритная опасность является дополни-

тельным аргументом против скорости движения, близкой к скорости света. Но нельзя считать эту опасность непреодолимым препятствием.

РЕДАКЦИЯ: настало время для заключительного слова в нашей дискуссии.

Р. Перельман, К. Станюкович: БУДЕМ ОПТИМИСТАМИ!

Когда строилась первая железная дорога, нашлись пессимисты, утверждавшие, что люди в вагонах будут «сходить с ума» уже при скорости 30—40 километров в час «из-за слишком быстрого мелькания пейзажей за окнами». Но прошли годы, поезда движутся со скоростью более 200 километров в час, а пассажиры здоровы и чувствуют себя отлично.

Видимо, нечто похожее совершится и в космосе.

Советские специалисты первыми заставили баллистическую ракету служить великим мирным целям — проникновению в космическое пространство. По их прекрасному почину еще одной великолепной возможностью приложения коллективных усилий человечества стало освоение Вселенной. Несомненно, что именно такие усилия будут необходимы для разработки проектов и сооружения галактических кораблей.

Нам представляется закономерным, что уже сегодня в глубоком тылу советской астронавтики продумываются принципиальные возможности создания звездных лайнеров. В то же

время, можно встретить высказывания о том, что сегодня человек еще совершенно не в состоянии предвидеть пути создания звездолетов.

Но, право, даже скептикам должно быть ясно, что не сотни тысяч лет, а, по-видимому, не более чем столетие отделяет нас от времени, когда будут осуществлены первые проекты галактических кораблей. А раз это так, то пришло время продумывать принципы, на которых они будут основаны.

Вспомним о том, что полет к Луне, замисленный пионером ракетной техники К. Э. Циолковским в начале нашего века, осуществился уже через полстолетия. А ведь когда Циолковский начинал работать над ракетой для поле-

та в мировое пространство, лишь несколько человек на Земле (в частности русские ученые Менделеев, Рыкачев) принимали и поддерживали его идеи.

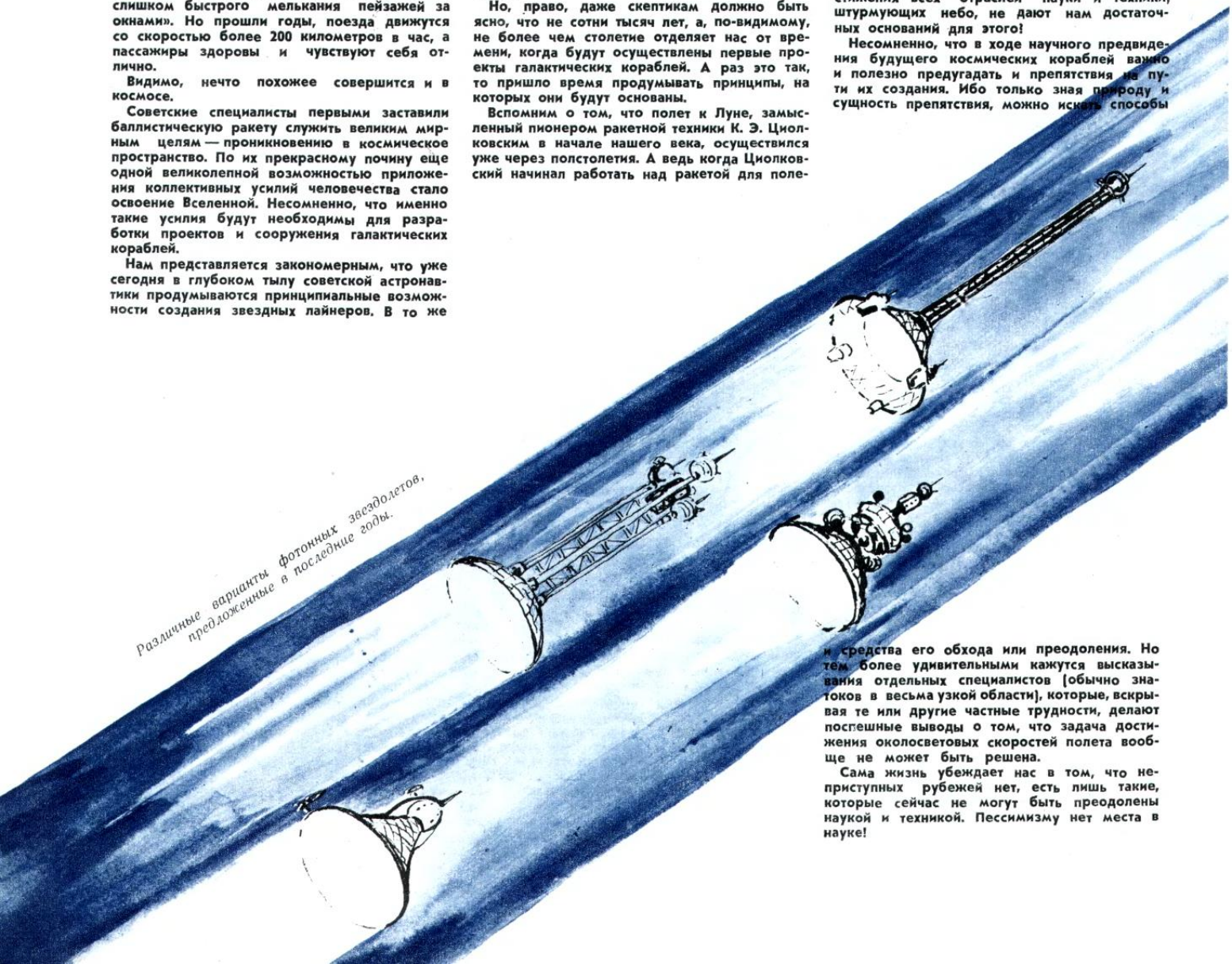
Теперь, в первые годы космического века, глубокая убежденность в необходимости и осуществимости межпланетных, а в будущем и межзвездных полетов стала достоянием миллионов людей. Как же можно отказываться от открывающих попыток заглянуть в будущее! И разве сегодняшние грандиозные достижения всех отраслей науки и техники, штурмующих небо, не дают нам достаточных оснований для этого!

Несомненно, что в ходе научного предвидения будущего космических кораблей важно и полезно предугадать и препятствия на пути их создания. Ибо только зная природу и сущность препятствия, можно искать способы

и средства его обхода или преодоления. Но тем более удивительными кажутся высказывания отдельных специалистов (обычно знатоков в весьма узкой области), которые, вскрывая те или другие частные трудности, делают поспешные выводы о том, что задача достижения околосветовых скоростей полета вообще не может быть решена.

Сама жизнь убеждает нас в том, что неприступных рубежей нет, есть лишь такие, которые сейчас не могут быть преодолены наукой и техникой. Пессимизму нет места в науке!

Различные варианты
предложенные фотонных звездолетов,
предполагаемые в последние годы.



Для создания галактических кораблей придется перевалить через гималаи трудностей, вершины многих из них еще даже скрыты за облаками незнания. Но восхождение в космос уже началось, и «путь осилит идущий». Именно поэтому мы не собираемся сегодня давать рецепты, которые помогут преодолеть все обрывы и гропасти, стоящие на пути к созданию «...великого лебедя, достигающего звезд», — как писал Леонардо да Винчи.

В этой статье на нескольких примерах мы покажем лишь пути решения проблем, кото-

рые на первый взгляд могут представиться принципиально неразрешимыми. То, что сегодня удастся наметить, по-видимому, не единственные возможности решений. И это само по себе еще раз показывает, что и другие препятствия, стоящие на дороге к звездам, будут успешно преодолены наукой и техникой.

«САМАЯ СКРОМНАЯ» ЗАДАЧА

Чтобы судить, насколько осуществима инженерная конструкция, нужно прежде всего вообразить, что она должна собой представлять. При этом, разумеется, не следует «слишком замахиваться», думать, что сразу удастся до конца решить все сложнейшие вопросы. Только поднимаясь со ступеньки на ступеньку, от одного свершения к другому, можно подойти к звездолету самых больших возможностей. А на первой ступеньке этой грандиозной лестницы во Вселенную придется бороться за наиболее «легкую» задачу — готовить полет к ближайшей звезде, к Проксиме Центавра. По-видимому, это и есть первый разведывательный межзвездный маршрут.

Расстояние до Проксимы и обратно свет, движущийся с наибольшей возможной в нашем мире скоростью, пролетает за 8,54 года. Это расстояние во столько же раз больше отделяющего Землю от Солнца, во сколько раз двадцатизатяжное здание выше лезвия безопасной бритвы, положенного плашмя у его подножия. Вот какое расстояние нужно проделать даже первому разведывательному экипажу. И при этом не может быть никакой речи о вынужденной посадке.

Условимся, что полет не может продолжаться дольше срока творческой жизни одного поколения, чтобы члены экипажа, вернувшись, успели рассказать обо всем, что им

удалось увидеть. Большой срок следует отсрочить еще и потому, что на Земле за это время могут быть созданы куда более совершенные звездные корабли. И мало того, что они раньше слетают к первой заветной цели. Придется еще разыскивать «слишком медленных» путешественников вместе с их уже давно устаревшими и потерявшими ценность новостями.

Теперь, когда мы представили себе наименьшее из межзвездных расстояний и выбрали наибольшее возможное время путешествия, нетрудно определить ускорение [скорость набора скорости], которое может устроить астронавтов для полета по самому выгодному маршруту [где потребуется наименьшая затрата энергии]. При этом разгон должен продолжаться до полпути к Проксиме, когда скорость достигнет почти третьей части световой. Далее последует торможение до входа в систему этой звезды, затем снова разгон и торможение до возвращения в систему Солнца. Ускорение при этом должно быть очень малым — составлять всего пятидесятую часть того, с которым тела падают на Землю. Но на каждые 1000 тонн земного веса корабля при его старте с орбиты спутника Земли или Солнца потребуются создать по крайней мере 20 тонн стартовой тяги, которая затем будет постепенно уменьшаться по мере расхода горючего и, следовательно, уменьшения массы корабля.

Какое же «рабочее тело» нужно выбрасывать из сопел двигателей, чтобы создать необходимую тягу и набрать нужную скорость? Выгоднее всего для этого использовать потоки электромагнитных волн, ибо «порции излучения» [кванты] таких волн движутся со скоростью около 300 000 километров в секунду — наибольшей возможной в нашем мире. Для создания каждой тонны тяги за счет электромагнитного излучения потребуется установочная мощность 3 миллиарда киловатт. Значит, 60 миллиардов киловатт — такова установочная мощность, необходимая для получения всего лишь 20 тонн тяги.

Сказанное, кстати, свидетельствует о совершенной беспочвенности проектов звездолетов, в которых для создания тяги предполагается использовать электромагнитные волны видимого света и обычные зеркала из металла. Дело в том, что даже самое лучшее полирован-

ное зеркало поглощает около пяти процентов отраженного им света. Значит при тяге всего 20 тонн ежесекундно 210 миллиардов калорий тепла будет поглощаться в материале зеркала. В результате и зеркало, и «световой» звездолет, и его незадачливый изобретатель, если он вздумает сам полететь в космос, почти мгновенно испарятся.

В чем же выход?

Идея «магнитного зеркала», изложенная А. Дмитриевым, представляется небезынтересной. Но и это не единственная надежда.

По-видимому для звездных кораблей можно будет использовать электромагнитные волны большой длины — типа волн радиолокации и телевидения, волн метрового диапазона, — ибо они значительно меньше поглощаются в отражающих их экранах, чем волны видимого света.

Современная радиолокационная станция с решетчатым экраном, который, очевидно, довелось видеть каждому читателю (хотя бы на картинке), если ее забросить в космическое пространство, начала бы, правда, неприемлемо медленно, медленнее улитки, разгоняться, отталкиваясь от потока электромагнитных волн, отбрасываемых ее экраном. Вот он — прототип галактического корабля! Но такая автономная станция слишком тяжела, имеет при этом относительно малую мощность и может быть снабжена слишком ограниченным запасом энергии.

Сколько же энергии нужно потратить, чтобы осуществить полет к Проксиме! Какое топ-

ливо и в каком количестве нужно запастись на борту корабля!

Пусть звездолет, стартующий к Проксиме, весит 1000 тонн, причем возвращается к Солнцу лишь 200 тонн. Для такого полета понадобилось бы потратить примерно пятую часть энергии всех химических топлив, разведенных на нашей планете, или 200 000 тонн урана-235, или 15 000 тонн дейтерия и трития, сырья еще не освоенной в мирных целях термоядерной реакции.

Ясно, что все это неосуществимо. Нельзя такое количество топлива вложить в 1000 тонн стартового веса, как невозможно втиснуть арбуз в маковое зернышко.

И лишь одна тропинка, как думается теперь, может провести нас сквозь дремучий лес трудностей к заветной цели — использование управляемой реакции аннигиляции.

Уже сейчас в специальных экспериментах удается получать взаимодействие отдельных частиц антивещества — вещества навыворот — с частицами привычного нам вещества. Как порох и огонь, мгновенно взаимодействуют между собой и аннигилируют частицы с античастицами. При этом выделяется огромное количество энергии. Если при ядерных реакциях используются лишь тысячные доли массы вещества, а при термоядерных — сотые, то в ходе аннигиляции вещество почти нацело (после цепочки мезонных превращений) преобразуется в излучение, главным образом в гамма-лучи. Эти слишком жесткие лучи прошли бы сквозь зеркала-отражатели, как вода через сито. Поэтому, если применять не «магнитные зеркала», а обычные решетчатые экраны, гамма-излучение придется преобразовать в волны метрового диапазона. Такие волны хорошо отражаются зеркалом в виде металлической решетки.

Если хотя бы эти задачи будут решены, станет возможно создать минимальный звездолет приемлемых размеров. При этом из каждой тысячи тонн веса стартующего звездолета придется израсходовать для обеспечения его энергией всего лишь 200 тонн — пятую часть его веса. Значит минимальный галактический корабль удалось бы построить в одной стопени!

Несравненно сложнее будет соорудить многоступенчатый максимальный звездолет, способный совершить полет к дальним звездам.

Расчеты показывают, что гигантский четырехступенчатый корабль, снабженный экраном диаметром около трех с половиной километров и с последней ступенью, близкой по размерам к минимальному звездолету, при стартовом весе 300 000 тонн мог бы вернуть в систему Солнца всего 200 тонн груза и обеспечить наибольшую скорость 0,94 от скорости света. Дальнейший прирост скорости всего на один процент потребовал бы увеличения стартового веса еще на 200 000 тонн, что представляется нецелесообразным.

Однако такой максимальный звездолет позволил бы добраться уже до одного из пяти тысяч ближайших звездных миров и, может быть, встретиться с разумными существами, обитающими на планетах возле некоторых из них.

КОСМИЧЕСКИЕ «ЗОНТЫ»

Ожидание опасности обычно куда страшнее ее самой. Может быть, поэтому накануне запуска искусственных спутников Земли одному из авторов настоящей статьи — профессору Станюковичу — представлялось, как и многим другим специалистам, что этим посланцам в космос не поздравится, что они будут сравнительно быстро уничтожены метеоритами. На самом деле многочисленные спутники были выведены на орбиты и прожили полностью весь заданный им срок. По-видимому, лишь один-единственный из маленьких американских спутников был «сбит» метеоритом.

Теперь можно не сомневаться в том, что в пределах солнечной системы, на межпланет-

ных скоростях люди сумеют защитить свои корабли, убереечь их от метеоритов. Если понаблюдать, можно будет, например, использовать ряд космических «зонтов», за которыми укроется межпланетный корабль. Но удастся ли убереечь от разрушения звездный корабль, годами мчащийся со скоростью, близкой к световой! Ведь для него опасны не только метеориты, но даже атомы газов, рассеянные в межзвездном пространстве. Они будут взаимодействовать со стремительным, как луч света, галактическим кораблем, разрушая ядра атомов материалов, из которых он создан, пробивая его стенки и вызывая «ливни» частиц, губительные для экипажа и аппаратуры.

Да, опасности такого взаимодействия уже давно известны. Но дает ли это основание безапелляционно утверждать невозможность полетов на околосветовых скоростях!

Мы верим, что человеческая изобретательность поможет преодолеть и этот барьер. Известно, что самолет, движущийся в атмосфере, как бы возмущает ее спокойствие, уплотняя слои воздуха перед собой. Уплотнение передается во все стороны, в том числе и слоям воздуха, расположенным далеко перед самолетом. Уплотнение как бы предупреждает среду о приближении самолета, и воздух «приспосабливается» к тому, чтобы его обтечь. Однако уплотнение распространяется в воздухе не мгновенно, а со скоростью звука. Если самолет сам летит с этой скоростью, то «предупреждение» среды прекращается. Самолет будет встречаться с воздухом, «не подготовленным» к его обтеканию. На передних частях самолета образуется ударная волна — постоянно обновляющаяся «шапка» сжатого воздуха.

Нечто подобное произойдет и со звездолетом, который движется в чрезвычайно разреженном межзвездном газе, при ударах о корпус фотонной ракеты частиц, летящих со скоростью, предельно близкой к скорости света (когда массы их согласно теории относительно резко возрастают). При таких условиях возникнет излучение, выходящее из брони ракеты и направленное вперед. Этот луч будет возмущать на новые частицы, летящие навстречу ракете, и они, в свою очередь, превратятся в излучение. Весьма быстро установится такой режим «обтекания» ракеты потоком частиц, когда на некотором расстоянии от нее практически вся масса встречного вещества будет переходить в излучение.

Для поддержания подобного режима достаточно, чтобы на поверхность ракеты падала ничтожнейшая (всего одна сотысячная) часть встречных частиц [так как уже при скорости 1000 километров в секунду начинаются ядерные процессы, поддерживающие такой режим].

Поверхность, где совершится «переработка» космических частиц в излучение, будет находиться на довольно большом расстоянии от ракеты — порядка сотен километров. Поэтому

общее количество излучения, дошедшего до корабля, будет в сотни тысяч раз меньше, чем при его непосредственном воздействии на броню ракеты. Если же перед ракетой расположить защитное устройство, например «зонт» из свинца, корабль подвергнется еще меньшему воздействию со стороны метеорной материи.

Правда, при скорости, не предельно близкой к световой [например 290 000 километров в секунду], подобной самоэкранировки не получится. Ведь тогда излучение, идущее от брони ракеты, будет незначительно, так как массы частиц, соударяющихся с ней, еще относительно малы. А это значит, что перед ракетой уже обязательно придется размещать солидные защитные экраны. Выходит, казалось бы, парадокс: с приближением скорости ракеты вплотную к световой безопасность полета возрастает. Вывод для пессимистов, по-видимому, неожиданный!

Независимо от скорости удара, если только эта скорость превышает 1000 километров в секунду, на поверхности экрана будут происходить ядерные процессы, сопровождающиеся переходом примерно тысячной доли массы вещества частиц в излучение. Остальная энергия пойдет на разогрев брони. Отсюда легко подсчитать объем брони, которая испарится и просто разрушится. Результат подсчета таков: встреча со звездолетом грамма частиц будет эквивалентна взрыву двадцати тысяч тонн тола! На первый взгляд неприятная перспектива!

Но отчаиваться рано.

Грамм межзвездного вещества квадратный сантиметр поверхности ракеты встретит на грандиознейшем расстоянии — в триста тысяч раз больше, чем до Проксимы Центавра. А в полете до Проксимы и обратно к Земле на квадратный сантиметр брони ракеты космическая среда подействует лишь, как шестьдесят килограммов тола. Если полет займет десять лет, то каждые полчаса часа на каждом квадратном сантиметре «взорвется» не более грамма тола. Для защиты здесь уже вполне достаточно многослойные экраны. Как видите, ничего страшного.

Все эти рассуждения носят, конечно, весьма предварительный характер. Однако хочется привести еще одно, пожалуй самое веское, доказательство возможности защиты ракеты при скорости, близкой к световой.

Расчет показывает: на ракете можно установить своеобразный «расчищающий излучатель» — фотонный «прожектор», луч которого уничтожит встречные частицы, подобно тому, как поездной снегоочиститель сметает снег с рельсов. Энергии на это потребуются немного [по сравнению с энергией, используемой в двигателе ракеты].

Мы не сомневаемся, что по мере устройства земных дел все большая и большая часть ресурсов нашей планеты и нашей энергии будет направлена на покорение Вселенной.

Читатель познакомился с разными взглядами на проблему межзвездных полетов: от резкого отрицания — «они невозможны» — до уверенности в том, что в грядущем их все-таки удастся осуществить.

Несомненно одно: на пути к звездам стоят необычайные трудности. Пожалуй, напрасно некоторые авторы фантастических произведений чрезмерно облегчают эту титанически сложную задачу. Перед наукой и техникой лежит здесь еще необозримая целенаправленная, нерешенная. Чтобы поднять эту целину, потребуются годы, десятилетия, а может быть и столетия упорного, самоотверженного труда ученых и инженеров.

Трудности гигантские — и все же человеческая мысль настойчиво прорывает к звездам. Они должны быть достигнуты! Большинство авторов, которые приняли участие в нашей своеобразной «дискуссии», видит, хотя, может быть, еще очень далекие, но обнадеживающие пути. И несомненно, что все возрастающее могущество нашей науки, нашей индустрии строящегося коммунизма приведет в конце концов к осуществлению и этой страстной мечты человечества.



готовую деталь, ставить и зажимать в патроне станка новую заготовку. Парадокс, нелепость. Машина призвана облегчить труд человеку, а здесь получается наоборот: время физических усилий токаря почти в четырнадцать раз превышает время действия машины. В течение восьмичасовой смены руки человека работают 450 минут, а станок — 30, полчаса в день. Человек работает на машину!

Конечно же, это нужно изменить. И Владимир Таранов ломает такой «порядок». Молодой токарь решил использовать сжатый воздух для подъема и спуска детали, для ее закрепления в патроне. Станки оборудовали пневматическими приспособлениями. Это была техническая перестройка цеха. Машина должна служить человеку, максимально облегчая его труд. И сейчас уже цифры другие: 48 минут за смену занимает вспомогательное время, 432 минуты действует станок.

Рабочий ныне должен быть хорошо образованным человеком. Разве для того, чтобы разработать такое, к примеру, пневматическое приспособление, какое предложил Таранов, не нужны серьезные знания в области технологии, техники, математики, физики? И разве приспособление Таранова, как и десятки и сотни других изобретений и усовершенствований в производстве, облегчая труд рабочего, резко снижая утомляемость, в свою очередь не стимулируют его умственную деятельность? Новаторство становится у нас на глазах с каждым годом все более насущной необходимостью для рабочего, все более настоятельной его духовной потребностью.

Очерки В. Апресяна показывают красоту трудового подвига советских людей, вводят читателя в счастливый и гордый мир человека-творца, человека — строителя коммунизма.

Просто, доступно и занимательно повествует очеркист о сложных опытах новаторов, искавших кратчайший путь получения тонкого металлического листа, напряженно, по-настоящему художественно нарисован поединок старого «глухаря», короля клепальщиков со сторонниками нового — электросварки. Книга В. Апресяна современна и актуальна. Она не только интересна, она поучительна.

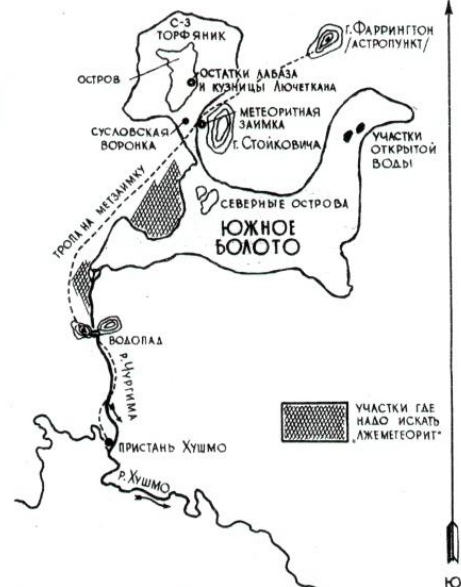
Есть ли в книге недостатки? Разумеется есть. Образы людей, их внешний облик и переживания не всегда удаются В. Апресяну. Портят впечатление и канцеляризмы, вроде «эта похвала усилила веру Глеба в правильность избранного пути», и тяжелые неудобочитаемые выражения («дав в два») — следствие небрежности редактирования, и нередкие опечатки.

Но это частности. В целом же В. Апресян написал нужную книгу о романтике труда, о рабочих-новаторах, идущих непроторенными дорогами, кузнецах нашего будущего.

А. ЭМДИНА

ГДЕ ИСКАТЬ ОСТАТКИ ТУНГУССКОГО МЕТЕОРИТА

Во втором номере нашего журнала за этот год была напечатана статья К. Янковского «По исчезающим следам Тунгусской катастрофы». После опубликования ее редакция получила много писем от желающих отправиться на поиски предполагаемых осколков легендарного метеорита. Чтобы помочь самостоятельным туристам-исследователям в выборе маршрутов, мы публикуем уточненную карту-схему района поисков, составленную К. Янковским.



ОКОНЧАТЕЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ

В четвертом номере журнала «Знание—сила» за 1959 год разбиралась задача: «Аэросани с пропеллером имеют предельную скорость 100 километров в час. Данный агрегат поставлен на дорогу-конвейер. Аэросани со скоростью 100 километров в час мчались по дороге в одну сторону. Внезапно дорога начала двигаться с такой же скоростью против хода саней. Спрашивается, какова будет скорость аэросаней по отношению к неподвижным предметам на земле?»

Решение, которое тогда предложил журнал, не удовлетворило читателей, и мы получили множество откликов, требовавших более развернутого и точного ответа. Редакция вернулась к этой задаче в № 3 журнала за 1960 год в статье «Заметки механика». Однако, как указал нам академик АН СССР Александр Юльевич Ишлинский, и на этот раз автор статьи не избежал ошибки.

Чтобы дать читателю окончательное и безусловно верное решение, помещаем ниже разбор этой сложной задачи, приведенный А. Ю. Ишлинским в его письме.

В статье «Заметки механика» М. Карева допущена ошибка при рассмотрении вопроса о скорости движения аэросаней на подвижном полотне дороги.

Автор не учел того обстоятельства, что принудительно перемещающееся во встречном направлении полотно дороги само является источником энергии, идущей на преодоление трения лыж аэросаней о дорогу.

При решении задач подобного рода лучше всего исходить непосредственно из второго закона динамики и руководствоваться тем положением, что при равномерно-поступательном прямолинейном движении аэросаней все приложенные к ним силы образуют уравновешенную систему.

Так как при внезапно возникшем движении полотна дороги в сторону, противоположную движению аэросаней, сила трения лыж о дорогу остается по предположению, той же самой, то и скорость аэросаней не

изменится. Если же, напротив, сила трения имеет так называемую «падающую характеристику», то есть уменьшается по мере увеличения скорости относительно скольжения трущихся тел (в данном случае лыж и полотна дороги), то скорость аэросаней относительно неподвижных предметов увеличится. Именно это и утверждал один из читателей журнала, выводы которого были объявлены «парадоксальными».

Рассмотрим, в частности, случай, когда аэросани на подвижном полотне дороги не движутся относительно окружающих предметов благодаря соответствующим образом подобранной силе тяги их воздушного винта. Нетрудно убедиться, что аэросани будут стоять на месте и при неподвижном полотне, так как максимальное значение силы трения покоя при принятых предположениях равно силе трения скольжения.

А. ИШЛИНСКИЙ

«ЗАГАДКИ ПРОСТОЙ СПИЧКИ»

1. Смесь, из которой делается головка спички, имеет довольно сложный состав. Обычно в ней присутствует вещество, легко отщепляющее кислород, — бертолетова соль и горючие вещества — сера и др. В составе намазки, нанесенной на боковые поверхности коробики, обязательно содержится легко воспламеняющийся красный фосфор.

Когда циркают спичкой по намазке, фосфор воспламеняется за счет кислорода разлагающейся бертолетовой соли, а затем воспламеняет серу, содержащуюся в головке. Сера ярко вспыхивает благодаря кислороду той же бертолетовой соли. И наконец, загорается лучинка спички (называемая в технике соломинкой).

Следовательно, намазка загорается раньше, чем головка. 2. При небольшом сравнительно подогреве древесная соломинка разлагается, образуя горючие газы. Однако сгорание их происходит не у поверхности соломинки (здесь древесина газифицируется), а на известном удалении от нее — на поверхности газового факела, где газы разложения встречаются с кислородом воздуха. Газовый факел сильно вытянут вверх благодаря движению вверх нагретых продуктов горения. В нижней же части факела, куда притекает холодный воздух, температура ниже. Поэтому спичечная соломинка хорошо газифицируется и сгорает, находясь над пламенем или сбоку от него, а под пламенем будет гореть слабо, постепенно затухая.

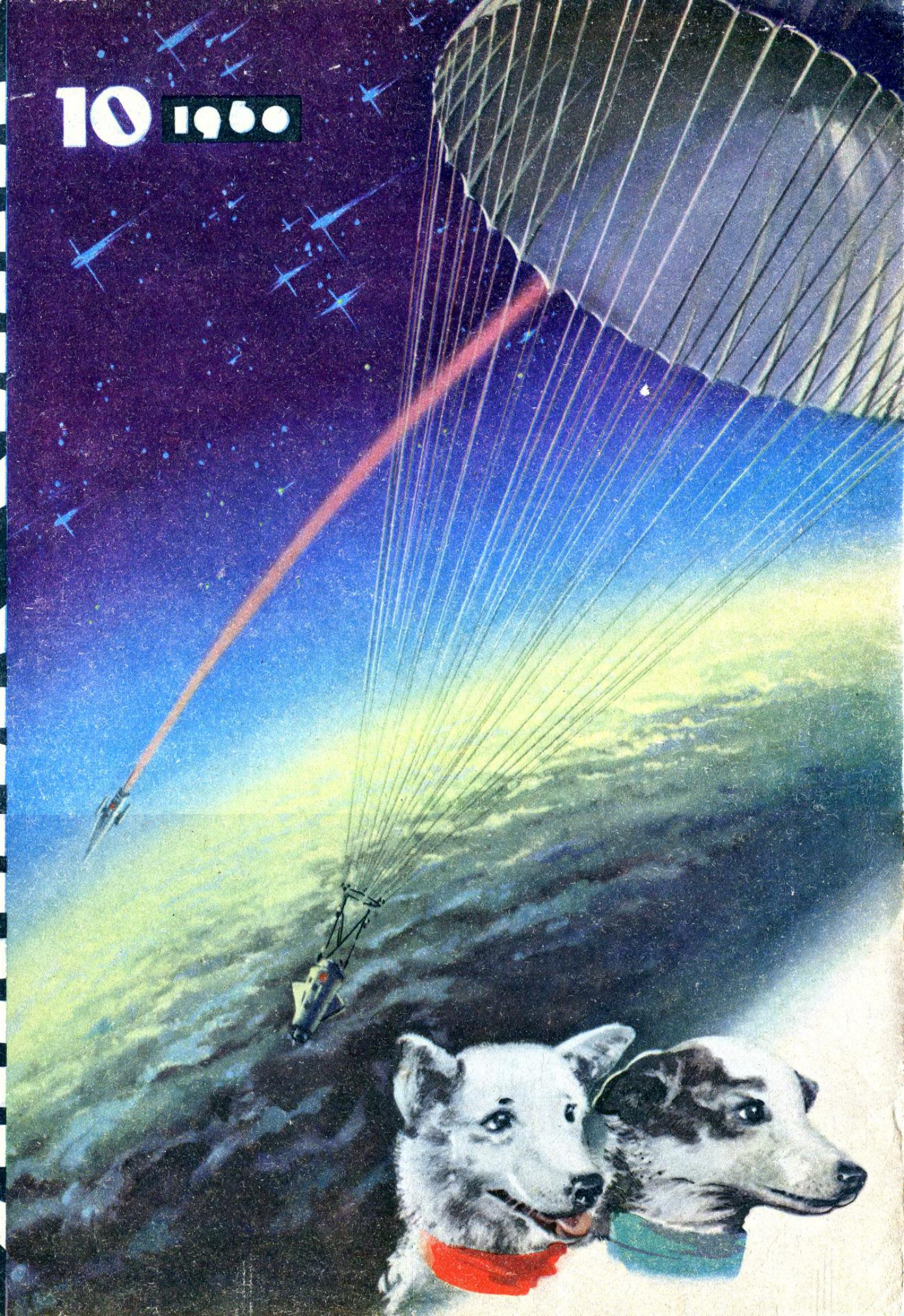
3. Спичка сразу же гаснет, не тлея, так как соломинка в противопожарных целях пропитывается раствором фосфорнокислого аммония, который горит только при достаточно высокой температуре.

4. Капните осторожно на головку спички каплю концентрированной серной кислоты. Через несколько секунд спичка загорится. Дело в том, что под действием серной кислоты бертолетова соль бурно разлагается, выделяя кислород, который способствует воспламенению головки.

ОТВЕТЫ

THE

10 1960





БИБЛИОТЕКА ИВАНА ГРОЗНОГО

«Прошу рассказать на страницах Вашего журнала о библиотеке Ивана Грозного. Существовала ли эта библиотека? Искали ли ее!» — пишет наш читатель москвич А. Крылов.

Отвечает писатель Р. Пересветов, автор книги «Тайна выцветших строк», в которой помещен большой очерк, посвященный поискам загадочной библиотеки. Книга выходит в издательстве «Советская Россия».

Вопрос о библиотеке Ивана Грозного, якобы замурованной 400 лет назад в одном из кремлевских подземелий, вызывает горячие споры. И это неудивительно. Речь идет об интересной и важной проблеме.

Какими, собственно, сведениями располагает наука?

В одном из дошедших до нас сказаний о монахе Афонского монастыря Максиме Греке рассказывается, что у царя Ивана Грозного существовало замечательное собрание редчайших древних рукописей — целая библиотека. Эта библиотека, говорится в сказании, досталась царю в наследство от деда — великого князя Ивана III и его жены Софьи Палеолог, племянницы последнего византийского императора. Именно она и привезла в Москву наиболее ценные рукописи из императорской библиотеки.

Отец Ивана Грозного, великий князь, пригласил для составления каталога этих книжных сокровищ Максима Грека.

Получивший образование в Париже и во Флоренции, Максим Грек, так говорится в сказании, ревностно взялся за порученный труд. Между прочим, он стал сличать тексты некоторых греческих книг с их переводами на церковно-славянский язык, обнаружил в переводах много неточностей и принялся их исправлять. Это вызвало недовольство московского митрополита Иосафа. Почтенный служитель церкви оклеветал Максима Грека. Тот был изгнан со службы и подвергся преследованиям. В сказании, однако, не упоминается, успел ли Максим Грек составить каталог великокняжеской библиотеки или нет.

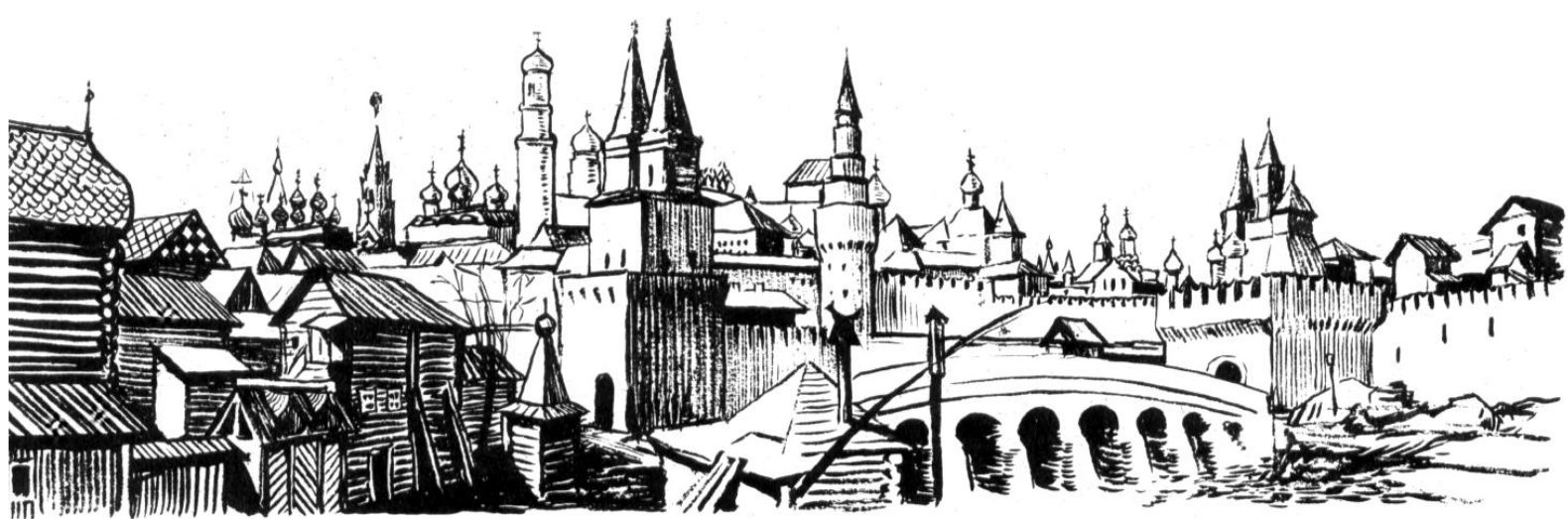
Сохранилось еще одно свидетельство: в Ли-

вонской хронике, составленной в XVI столетии, говорится, что библиотеку Ивана Грозного якобы видел некий немецкий пастор Иоганн Веттерман и что хранилась библиотека в двухсводчатом подземелье под Кремлем.

Других сведений о книжных сокровищах русского царя в документах XVI века не обнаружено.

В прошлом веке загадочной библиотекой заинтересовались два немецких ученых. Один из них даже приехал в Москву. Но никаких следов библиотеки Ивана Грозного в московских архивах ему не удалось обнаружить. Тогда он попытался искать ее под землей. С помощью железного зонда ученый обследовал территорию Кремля, но безрезультатно. Неудача этих поисков, однако, не обескуражила его. Уезжая из Москвы, исследователь писал: «Наука поздравит Россию, если ей удастся отыскать свой затерянный клад. Но она с благодарностью отнесется даже к отрицательному результату поисков, потому что только тогда вопрос о судьбе сокрытых рукописей будет окончательно решен».

Русские ученые лучше иностранцев знали историю и состав московских книгохранилищ. Но относительно судьбы библиотеки Ивана Грозного у них были разные точки зрения. Некоторые считали, что эта библиотека сгорела во время одного из кремлевских пожаров. Другие же придерживались того мнения, что остатки ее поступили в книгохранилище московского патриарха и растворились там. Ряд исследователей считали, что библиотека уцелела и искать ее надо в Кремле.



И вот в конце прошлого века один скромный сенатский чиновник сообщил крупному знатоку кремлевских древностей, историку Забелину, что в архиве монетной канцелярии он обнаружил целую пачку документов большой давности. Эти документы свидетельствовали о том, что по повелению Петра Первого в Кремле производились многолетние розыски библиотеки Ивана Грозного.

...В декабре 1724 года приехавший из Москвы в Петербург пономарь Конон Осипов подал в канцелярию фискальных дел пространное донесение, в котором писал:

«Есть в Москве под Кремлем-городом тайник, а в том тайнике есть две палаты, полны наставлены сундуками... А те палаты за великою укрепою; у тех палат двери железные, попереки чепи, в кольца проемные, замки вислые превеликие, печати на проволоке свинцовые, и у тех палат по одному окошку, а в них решетки без затворов».

Обо всем этом Осипову якобы рассказал перед смертью дьяк большой казны Василий Макарьев, обследовавший этот тайник по приказу сестры Петра Первого, царевны Софьи. «А ныне,—сообщал пономарь,— тот тайник завален землею, за неведением».

Были начаты земляные работы, связанные с поиском тайника. Вскоре, однако, из Петербурга прибыло распоряжение, «той поклажи больше не искать и денег Осипову не давать».

Все же через девять лет, несмотря на неудачу первых поисков, Осипов вновь подал в сенат прошение, в котором сообщал: «Повелено было мне обыскать под Кремлем-городом в тайнике две палаты великие, наставлены полны сундуков и оному тайнику вход я сыскал и тем ходом идти стало нельзя...» Конон Осипов доложил о встретившихся препятствиях вице-губернатору.

Поднятый Осиповым вопрос о возобновлении раскопок в Кремле сенат обсуждал два раза. Пономарю было предложено представить точные сведения, где он предполагает найти «поклажу». Осипов указал четыре места. В архиве сохранилось донесение секретаря сената, что рвы были копаны даже не в четырех, а в пяти местах. «И той работы было немало, но токмо поклажи никакой не отыскал».

Поиски таинственной «поклажи», проведенные Осиповым, указывают на то, что в кремлевских подземельях, возможно, имелись секретные хранилища, о которых было известно лишь очень немногим.

Упоминание в донесении пономаря о большом количестве сундуков, виденных в подземных палатах дьяком Макарьевым, заставило Забелина высказать предположение: не эти ли сундуки упоминаются в самой древней описи царского архива? «Утрата этих ящиков,—заявил Забелин,—несравненно горестней для русской истории, чем утрата всей библиотеки Ивана Грозного».

Догадка Забелина, что под землей надо

искать не только книгохранилище Ивана Грозного, а весь его архив, ободрила сторонников продолжения поисков библиотеки.

Точку зрения Забелина поддержал еще один известный ученый — академик Алексей Иванович Соболевский. Пусть Осипов ничего не нашел,—писал он,—из этого вовсе не следует, что библиотека перестала существовать. В заставленных сундуками палатах могли быть спрятаны не только архивные документы, но ценнейшие рукописи из царского книгохранилища. Соболевский предлагал немедленно начать под Кремлем раскопки. В том, что они не будут напрасны, он не сомневался. В частности, Соболевский привел один забытый историками документ, в котором ученый видел подтверждение, что библиотека действительно существовала.

Но другие исследователи продолжали считать, что поиски царского архива под землей будут бесполезны. Они доказывали, что если библиотека и существовала, то рукописи частично погибли, а частично разошлись по другим архивам, где и затерялись.



А некто Белокуров, чиновник московского архива, даже написал целое сочинение, в котором доказывал, что такой библиотеки вообще никогда не было.

«Отыскивать следы мнимых рукописных сокровищ Ивана Грозного станет только ученый, обладающий беспочвенным воображением и не доверяющий исторической критике»,—писал он в 1911 году в «Журнале министерства народного просвещения».

И все же именно такой ученый, обладавший очень пылким воображением и доверявший своему опыту, нашелся! Это был археолог Игнатий Яковлевич Стеллецкий. Он горячо верил в необходимость продолжения поисков под землей утраченных книжных сокровищ. «Разрешить вопрос окончательно!»— вот чего добивался Стеллецкий, доказывая необходимость возобновления розыска библиотеки Ивана Грозного.

В 1912 году в Кремле производились работы по приспособлению части арсенала под музей трофеев первой Отечественной войны.

Стеллецкий не упустил случая заглянуть в подвал арсенала и тщательно осмотреть его. Вскоре он ныкнул на твердый кирпичный свод. При каждом ударе свод издавал такой звук, словно это был не камень, а пустая бочка. «Было очень соблазнительно на свой страх и риск пробить этот свод и, юркнув в пролом, исследовать подземный Кремль»,— рассказывал впоследствии ученый. Но на это он не решился.

Через год в Кремле снова начались подземные работы в связи с реставрацией Успенского собора. К поискам библиотеки Ивана Грозного они не имели никакого отношения, но опять напомнили о ней.

Непризнанному искателю книжных сокровищ удалось поступить делопроизводителем в Архив министерства юстиции. Директор этого архива, профессор Цветаев, выхлопотал Стеллецкому разрешение осмотреть подземелья в Арсенальной и Тайницкой башнях для проверки содержащихся в документах архива сведений о них.

Вдвоем со смотрителем архива Стеллецкий спустился в подземелье Арсенальной башни. Тщательно исследовав его, они нашли давний пролом, сделанный, очевидно, еще Кононом Осиповым. В нем торчала деревянная лестница, по которой они и стали спускаться вниз.

«В центре тайника возвышалась сложная из камня пирамида. Направо чернело устье огромного сводчатого макарьевского тоннеля, ведшего «когда-то под Тайницкую башню, а теперь загороженного каменным устьем арсенала...»,— писал впоследствии Стеллецкий.

Где бы ни находилась библиотека, Стеллецкий все же считал, что раскопки надо вести из забытого каменной пробкой макарьевского подземного хода.



РАССКАЗЫ О МАРКАХ

Одна из главок этой книги носит несколько необычное название: «Марки государств, которых уже нет». Впрочем, прав автор: пусть не предусмотрен никакими филателистическими правилами подобный отдел, но настоящий филателист с удовольствием заведет у себя в коллекции подборку таких марок. Ведь это — корректив, внесенный самой жизнью.

«О чем рассказывают марки» назвал свою книгу, вышедшую в Детгизе, Руд. Бершадский. Точное и тонкое название! Не о марках ради марок ведет в ней свой рассказ писатель. За марками — дела людские, взаимоотношения людей, за марками — интересные и крупные события, грандиозные изменения, происшедшие на земном шаре, живая история человечества! Да, стали филателистической редкостью, ибо не выпускают их больше за ненадобностью, марки английских, к примеру, колоний — Бирмы, Судана, Цейлона, Британской Индии. И хорошо! Это значит, освободились от колониального рабства народы этих стран. Так же как и Вьетнама, Камбоджи и Лаоса — прежнего «французского» Индокитая. Так же как и Индонезии, бывшей «голландской» Индии, как Ганы и других африканских стран, сбросивших иго колониализма. Великое знамение эпохи, начавшейся громом пушек «Авроры».

Итак, перед нами несколько рассказов, написанных непринужденно, легко, с добрым и сердечным юмором, рассказов, в которых автор ведет умную беседу с юным читателем. И надо сказать, что беседы эти не только увлекательны, но и в высшей степени поучительны: кому не интересно узнать, как возникли первые марки, — соответствующая глава в книге так и озаглавлена: «Как родилась марка», или когда и где впервые была выпущена марка с изображением В. И. Ленина, или, к примеру, почему на марке Гватемалы изображена птица кетсаль.

Вот, как начинается одна из новелл. Изгнанный египетским народом король Фарук, проматывавший свое состояние, вынужден «унижаться» до поисков работы.

«Но что умеет делать король?! Он отправился заниматься в одну торговую контору (дело происходит в Италии).

— Чем можем быть полезны вам?

— Я хотел бы поступить к вам на службу.

— А кто вы такой?

— Фарук.

Его не поняли.

— Простите: Фарук? Что это?

— Это не «что»! Фарук — мое имя. Я король.

Услышав такой неожиданный ответ, служащие конторы рассмеялись: уж очень торжественно держался потешный сумасшедший. А то, что он сумасшедший, было ясно всем: кто же ни с того ни с сего назовет себя вдруг королем?

Но бывший король не терпел смеха над собой.

— Замолчать, негодяи! — закричал он, затопал ногами и, так как служащие не унимались, со звоном захлопнул дверь: единственный, что он еще был в состоянии позволить себе.

Забавно, не правда ли? Эта история подлинна во всех деталях. Но автор вспоминает о ней не просто для того, чтобы позабавить читателя похожими напыщенными экс-короля, ставшего претендентом на должность агента итальянской торговой компании. Рассказ его посвящен гораздо более важным делам: героическому сопротивлению египтян англо-

французской интервенции 1956 года, сопротивлению, поддержанному Советским Союзом, Народным Китаем, всем лагерем мира. Чем окончилась авантюра агрессоров, известно. Суэцкий канал, собственность египетского народа, остался в руках египтян, а колонизаторы и их торгово-монопольные компании были изгнаны. «Когда поднимались за свою независимость народы едины, их не запугает и не сломит никто и ничто».

Такова вкратце история, предшествовавшая появлению египетской марки, погашенной штемпелем с такой надписью: «Свободное судостроительство по Суэцкому каналу обеспечено». И таких историй много в книге.

Умение видеть за единичными фактами всю картину, рассказывать о ней во всех логических связях — характерная особенность Руд. Бершадского. Это и делает его интересную книгу вдвойне интересной. И, дочитывая ее до конца, поневоле ловишь себя на мысли, что автор несколько поспешил: стоило бы расширить ее, добавив еще хотя бы несколько рассказов. Впрочем, может быть, это и будет сделано в следующем издании!

А. ВАРШАВСКИЙ

АВИАЦИЯ СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

Пожалуй, немногие области техники могут соперничать с авиацией по степени интереса, который проявляет к ним молодой читатель. Секрет этого повышенного интереса понятен. Авиация развивается столь стремительно, что быстрота ее развития, пожалуй, не уступает тем огромным скоростям, с которыми летают самолеты, давно обогнавшие звук. Современная авиационная техника — техника, устремленная в будущее. Каждый день приносит ей что-то новое, интересное. Именно это будущее авиационной техники, увлекающее юного читателя, избрал темой своей книги К. Гильзин. Книгу «В небе завтрашнего дня» выпустило недавно учебно-педагогическое издательство «Профтехиздат».

Книга К. Гильзина современна в лучшем смысле этого слова. Она ведет нас в мир, где техническая изобретательность бьет ключом, где упорно изыскиваются все новые и новые способы воздушных путешествий, рождаются дикие летательные аппараты, где каждый новый шаг дается ценой огромной работы сотен и тысяч инженеров, ученых.

Современная научная мысль опережает практику. В авиации, как и в других областях техники, — ныне уверенное проникновение в будущее. Именно это обстоятельство — знание того, что произойдет завтра, позволило автору нарисовать картину полета в небе завтрашнего дня.

Нет нужды, да и возможности пересказывать содержание этой книги. В ней уделено большое место разного рода реактивным двигателям, сложным вопросам аэродинамики, дан широкий обзор не похожих друг на друга конструкций, использующих разнообразие принципы создания подъемной силы. Гораздо существеннее отметить другое: «В небе завтрашнего дня» — книга, которую отличает ценное сочетание: глубокое знание автором новейшего авиационного материала и умение изложить этот материал просто, доходчиво и интересно. Именно в этом сочетании и состоит то, что привлечет к новой книге внимание читателей.

Действие книги начинается с рассказа о звуковом барьере и разрывании барьера за пределами этого барьера, по ту сторону его. Финальная глава названа автором «Между авиацией и астронавтикой».

Хорошую, умную книгу подарил читателям «Профтехиздат».

Книга К. Гильзина недавно появилась на прилавках книжных магазинов. Она стартует в полет к читателям. Хочется пожелать ей счастливого пути.

М. ЗОРОВ

«Остановка за творческой инициативой, — писал он накануне первой мировой войны в газете «Утро России», — поиски, надо надеяться, не заставят себя ждать». Но помешала война. В те годы об этом нечего было и думать.

После Октябрьской революции страна переживала трудное время, нуждалась в самом необходимом. На немедленное возобновление поисков библиотеки в Кремле трудно было рассчитывать. Раскопки потребовали бы больших средств и надо было сначала доказать, что эти деньги не будут выброшены на ветер.

На этот путь и стал теперь неустойчивый кладовщик.

Предложение возобновить поиски книжных сокровищ Ивана Грозного он связывал с широким подземным наступлением на все вооружение московские тайники и клады.

В июле 1924 года Стеллецкий сделал доклад на эту тему в Историческом музее перед авторитетным собранием московских и ленинградских историков, археологов и инженеров. В разгоревшихся после доклада прениях голоса разделились. Одни были «за», другие — «против», но большинство склонялось к тому, что если даже библиотека и не будет найдена, раскопки могли бы дать много ценных сведений о подземном мире Кремля.

Вский раз, когда энтузиасту-археологу задавали вопрос, где же, по его предположению, должно находиться его «Великое Искомое», как он любил называть библиотеку, Стеллецкий отвечал по-разному. В 1913 году ему казалось, что ее следует искать под землей между тремя кремлевскими соборами. В 1924 году он утверждал, что она спрятана под дворцом. Но когда, наконец, Стеллецкий получил возможность практически приступить к поискам, он все же начал с Арсенальной башни, от которой шел подземный тоннель, уже нащупанный двести лет назад подъячим Кононом Осиповым.

1934 год принес археологу новые открытия. Обследуя заложенный камнем вход в тоннель, кладовщик неожиданно обнаружил, что предшественники ввели его в заблуждение.

«...Конон Осипов, — писал Стеллецкий в своих записях, — ничего не понял относительно происхождения тайника, на который он напоролся, копая «ров»».

...Оказывается, не столб арсенала загородил вход, как думал Осипов, а этот ход был нарочно до дна заложен белокаменными глыбами и сверху засыпан землей...

Была уже глубокая осень 1934 года, когда в Кремле собралась авторитетная комиссия в составе академика архитектуры Шусева, главного архитектора Кремля Виноградова и других.

Самая важная для Стеллецкого часть решения этой комиссии гласила: продолжать раскопки вновь открытого хода после того, как будут закончены работы по реставрации подземелья Арсенальной башни и сооружен новый водоотвод.

Настоящие усилия Стеллецкого возможно и увенчались бы успехом, если бы этому не помешали чрезвычайные обстоятельства: началась Великая Отечественная война, а вскоре после ее окончания Стеллецкий тяжело заболел и умер.

Производившиеся в течение почти трех столетий поиски библиотеки Ивана Грозного по разным причинам не были доведены до конца. Раскопки пока не дали прямых подтверждений существования этой библиотеки.

В начале этого года в журнале «Новый мир» появилась статья известного советского историка академика М. Н. Тихомирова, в которой снова была затронута эта тема.

«Может быть, — пишет академик Тихомиров, — сокровища царской библиотеки лежат еще в подземельях Кремля и ждут только, чтобы смелая рука попробовала их отыскать».

Находка этих сокровищ, по мнению многих ученых, имела бы большое значение.

Цена 3 руб.



ЗНАНИЯ — МАДА



Поиск подводных глубин

Н. БОЛГАРОВ

Много времени отделяет нас от того дня, когда английским придворным врачом Ван-Дреббелем была создана первая в мире подводная лодка.

Инженер и врач, фотограф и плотник, солдат и генерал — кто только не пытался строить подводные лодки! Одним изобретателям удавалось даже спустить на воду свою подводную лодку. Другие были менее удачливы: они оставили после себя лишь проекты и чертежи. Как правило, подвод-

Рисунки К. АРЦЕУЛОВА и Б. ДУЛЕНКОВА

ные лодки всех изобретателей имели много недостатков и оказывались непригодными для той цели, ради которой строились. И все же, каждый из них вносил что-то новое, двигающее вперед технику подводного плавания.

Среди изобретателей подводной лодки был и такой, который ничего не чертил, не вычислял и не строил. Но его подводная лодка оказалась лучше всех ранее построенных и имела самый большой успех. Двига-

тели этой лодки на многие годы опережали тогдашнюю технику. Эта лодка опускалась в необъятные глубины океанов и свободно пересекала подводные просторы со скоростью 50 узлов*.

Как вы уже догадались, разговор идет о подводной лодке «Наутилус», рожденной крылатой фантазией писателя Жюль Верна. Когда он писал свой роман, люди еще не имели представления о судовых электромоторах, аккумуляторных батареях, динамо-машинах. Тем более удивительна гениальная прозорливость писателя, указавшего совершенно новый вид энергии для движения подводной лодки.

В романе капитан Немо говорит профессору Аронаксу: «Есть могущественная, послушная, быстрая, легко подвижная сила, которая годится всюду и которой принадлежит первое место на моем корабле. Она душа моих механических двигателей. Эта сила — электричество!» Это была поистине смелая для того времени мысль: установить на подводной лодке электродвигатель. Вместе с тем она оказалась и дальновзоркой, современные подводные лодки используют для плавания под водой электрическую энергию.

«Наутилус» мог двигаться тысячи миль безостановочно не только на поверхности, но и под водой. Современная подводная лодка лишена такой возможности. Если в надводном положении она еще может «состояться с «Наутилусом», то под водой время ее пребывания и скорость движения очень ограничены.

Для плавания в надводном положении лодка имеет особые двигатели — дизели.

Дизель за шестьдесят лет после его появления достиг большого совершенства. На сравнительно небольшой подводной лодке установлены дизели такой же мощности, как на больших пассажирских теплоходах. При достаточном запасе топлива она сможет идти безостановочно до 30 000 миль со скоростью 25 узлов. Но на глубинах морей и океанов дизель применить нельзя. Почему же?

ДВА ДВИГАТЕЛЯ

Чтобы ответить на этот вопрос, вспомним принцип работы дизеля. В его цилиндры подводится атмосферный воздух и жидкое топливо — соляр — в мелко распыленном состоянии. Топливо впрыскивается в цилиндр тогда, когда поднявшийся кверху поршень постепенно сожмет воздух и нагреет его до 600 градусов и более. От такого тепла впрыснутое топливо воспламеняется. Газы, образующиеся при сгорании топлива, давят на поршень с силой до 40 атмосфер и заставляют его двигаться вниз. Отработавшие газы выталкиваются из цилиндров наружу. Прямолинейно-возвратное движение поршня с помощью шатунов коленчатого вала дизеля преобразуется во вращение гребного винта лодки.

В этом коротеньком описании работы дизеля мы встречаемся с тремя словами: воспламенение, воздух и газы. Любое из этих слов указывает, что дизель не может действовать под водой. Дизелью для его работы нужна непрерывная подача атмосферного воздуха. А откуда идущей под водой лодке брать такой воздух? Из цилиндров выталкиваются отработавшие газы. Их нельзя впускать внутрь лодки, они вредны для здоровья людей. Значит, эти газы надо выталкивать наружу — в воду. Но тогда за подводной лодкой, идущей на глубине, будет тянуться на поверхности воды пузыристый след, выдавая ее присутствие.

Итак, для подводного плавания лодки требовался другой двигатель. Этим двигателем стал электромотор.

В самом деле, электромотор при работе не создает внутри лодки изнурительной жары, не нуждается в атмосферном воздухе, и у него не образуется никаких газов.

Со времени появления первой подводной лодки с электромотором прошло около восьмидесяти лет. За это время электромоторы значительно усовершенствованы. Подводная скорость лодки под электромоторами достигла 16 узлов. Казалось, почему бы

* Узел — единица скорости, равная 1,852 км/час.

ЕДИНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

не использовать электромоторы и для надводного хода лодки, отказавшись от громоздких дизелей, которые занимают целый отсек. Это было бы очень удобно — один тип двигателя вместо двух. Есть же такие средства транспорта, как электропоезд, трамвай, троллейбус, которые сколько угодно движутся электрическим током и с большой скоростью. Почему бы не заставить двигаться так же и подводную лодку? Но электропоезд не имеет своей электростанции: он берет ток от провода. А попробуйте подвесить провода на глубинах океана. Даже если это удастся, куда бы годилась лодка, ограниченная в своем пути проводом? А раз так, то подводной лодке нужно иметь свою электростанцию.

Но здесь опять встает серьезное препятствие. Сам по себе электромотор электрический ток не вырабатывает. Нужен электрогенератор. Правда, если якорь электромотора вращать каким-нибудь двигателем, то он превращается в генератор. На подводной лодке таким двигателем является опять-таки дизель.

Таким образом, электромотор может быть использован двояко: либо для вращения гребного винта при подводном ходе лодки, либо для выработки электрического тока. Эти обязанности он выполняет поочередно, но не одновременно. Накопленный электрический ток хранят в специальных «кладовых» — аккумуляторных батареях. Из них он течет к электромоторам, различным устройствам и приборам подводной лодки. Ведь на этом корабле все — от главных электромоторов до плитки камбуза — приводится в действие электричеством.

И все-таки остается пока неясным: почему же электромоторы нельзя использовать и для надводного плавания лодки? Кажется бы, стоит только зарядить аккумуляторы в порту, и пользоваться запасенной электроэнергией в течение всего похода!

Но дело в том, что аккумуляторные батареи имеют малую емкость. Ее хватает лишь на два-три часа полного хода лодки. Если сбавить ход до 3—5 узлов, подводная лодка сможет пройти под электромоторами 30—40 часов. Но потом надо заряжать истощенные аккумуляторные батареи. А это можно сделать лишь с помощью дизелей и обязательно на поверхности воды. Для этого требуется 6—8 часов.

Необходимость время от времени всплывать на поверхность для зарядки аккумуляторных батарей — большой недостаток подводной лодки. Можно, конечно, удлинить продолжительность хода лодки под водой, поставив в батареи как можно больше аккумуляторов. Но этому препятствует огромная тяжесть и громоздкость аккумуляторных батарей. Их вес и так достигает одной седьмой веса всей лодки. Утяжелить аккумуляторные батареи — значит нанести ущерб другим важным элементам подводной лодки. Здесь ученые и конструкторы идут иными путями: они делают аккумуляторы более емкими, без увеличения их веса и количества. Один из таких путей — создание серебряно-цинковых аккумуляторов, у которых удельная емкость в 4—5 раз выше, чем у свинцовых. Уже удалось удлинить дальность плавания лодок под водой до 350—400 миль против 100—150 миль в период первой мировой войны. Но это все же не десятки тысяч миль, пройденных «Наутилусом» Жюль Верна. Так что современная подводная лодка — это пока не в полном смысле подводная лодка. Ее вернее всего назвать ныряющей лодкой. Ведь под водой она плавает сравнительно недолго. Все остальное время длительных походов она пребывает на поверхности воды.

Какими бы мощными ни были электромоторы, подводная лодка неспособна развить такую скорость, как под дизелями. Обычно скорость хода под электромоторами в два раза меньше. Хорошо бы установить на подводной лодке единый двигатель, который дал бы ей возможность так же долго и быстро плавать под водой, как это она делает в надводном положении.

Ученые и конструкторы уже свыше 50 лет ведут поиски такого единого двигателя для подводной лодки.

Первым, кто попытался практически разрешить эту проблему, был русский изобретатель С. К. Джевецкий. По его проекту на Петербургском Металлическом заводе была построена в 1908 году опытная подводная лодка «Почтовый» с единым двигателем. У нее было два бензиновых мотора по 130 лошадиных сил, предназначенных одновременно для надводного и подводного плавания. Воздух, необходимый для работы моторов под водой, хранился в 45 стальных баллонах под давлением 200 атмосфер. Из баллонов сжатый воздух поступал в специальный насос, а из него в моторный отсек лодки, где и засасывался моторами. Отработавшие газы моторов отводились в две металлические трубы, проложенные под килем подводной лодки. Через множество отверстий в трубах газы струйками вырывались наружу. Затем они поднимались к поверхности воды, оставляя на ней пузыристый след. Усилия Джевецкого устранить эти недостатки оказались тщетными.

Идея единого двигателя особенно настойчиво проводилась в жизнь во время второй мировой войны. Вначале ученые и конструкторы задались такой целью: заставить дизели рабо-



тать под водой так же успешно, как и в надводном положении лодки. Так появилось на лодках специальное устройство — шнорхель.

Представьте себе трубу, которая, подобно перископу, выдвигается из лодки на поверхность воды. Внутри трубы два канала: по одному поступает в лодку нужный для работы дизелей атмосферный воздух, а по другому вылетают отработанные газы. Автоматический клапан, управляемый движениями особого поплавка, не дает воде проникнуть в трубу. Глубина хода подводной лодки под шнорхелем определяется длиной трубы, составляющей 12—15 метров. Увеличивать эту длину нет смысла, так как на ходу лодки получится сильная вибрация и устройство может отказать. Эта же причина не позволяет лодке развивать под шнорхелем большую скорость. О том, как долго работают дизели под шнорхелем, свидетельствует такой факт: английская подводная лодка «Эндрью» совершила под шнорхелем переход через Атлантический океан, пройдя безостановочно 2500 миль со скоростью 7 узлов. Но шнорхель — это еще не решение проблемы единого двигателя подводной лодки. Ведь лодка не может идти под шнорхелем на глубине, превышающей длину трубы. Тут все равно нужны электромоторы и громоздкие аккумуляторные батареи. Наконец, скорость лодки под шнорхелем гораздо меньше, чем под электромоторами.

Ученые и конструкторы продолжали работать над созданием единого двигателя подводной лодки. В конце второй мировой войны на немецких лодках появились парогазовые турбины. Одна из таких лодок при пробном плавании провела в море 45 суток и из них только четыре в надводном положении. Ее подводная скорость достигала 28 узлов, тогда как на обычных дизель-электрических лодках она не превышала 10—12 узлов. Кстати, ни одной из этих лодок не пришлось участвовать в боевых действиях — помешала безоговорочная капитуляция гитлеровской Германии.

Гитлеровцы потопили подводные лодки. Но одну лодку англичане подняли и с помощью создателя парогазовой турбины — профессора Вальтера — восстановили ее. Результаты испытаний этой лодки англичане использовали при постройке новых подводных кораблей — «Эксплорер» и «Экскалбер». На этих лодках, кроме парогазовых турбин, установлены дизели и электромоторы. Это сделано на тот случай, если турбины выйдут из строя.

Как же работают парогазовые турбины? Им, как и дизелям, нужен для работы кислород воздуха. Непрерывное получение кислорода обеспечивается так. На лодке имеется запас перекиси водорода, который подается в камеру разложения. Здесь перекись водорода разлагается на воду и свободный кислород. Следует отметить, что в перекиси водорода очень много тепловой энергии. Так при разложении одного килограмма этого вещества выделяется 552 больших калорий тепла. От такого тепла выделяющаяся из перекиси водорода вода испаряется и температура парокислородной смеси достигает 960 градусов.

Эта смесь направляется в камеру сгорания, куда одновременно впрыскивается и дизельное топливо. От соприкосновения с горячей парокислородной смесью топливо самовоспламеняется. При его сгорании получается парогазовая смесь, которая устремляется на лопатки турбин, вращающих через валопровод гребные винты подводной лодки. Парогазовые турбины развивают скорость лодки в подводном положении до 25 узлов.

Английские подводные лодки с парогазовыми турбинами являются опытными кораблями. Они также страдают серьезными недостатками. Управлять парогазовой установкой лодки гораздо сложнее, чем дизель-электрической. При работе ее не исключена опасность взрыва при использовании перекиси водорода. Кроме парогазовой установки, эти лодки, как уже сказано, имеют и дизель-электрическую. Наконец, парогазовая установка в два раза дороже дизель-электрической. Как видите, и парогазовая турбина не дает окончательного решения проблемы единого двигателя подводной лодки.

Такую проблему можно считать почти решенной со вступлением в строй подводной лодки «Наутилус» с атомным двигателем.

СОВРЕМЕННЫЙ «НАУТИЛУС»

Атомная подводная лодка США «Наутилус» прошла с момента вступления в строй, то есть за два с лишним года, свыше 60 000 миль без пополнения запасов атомного горючего. Средняя скорость ее хода составляла 20 узлов. Больше половины пройденного пути (примерно 35 000 миль) лодка двигалась в подводном положении.

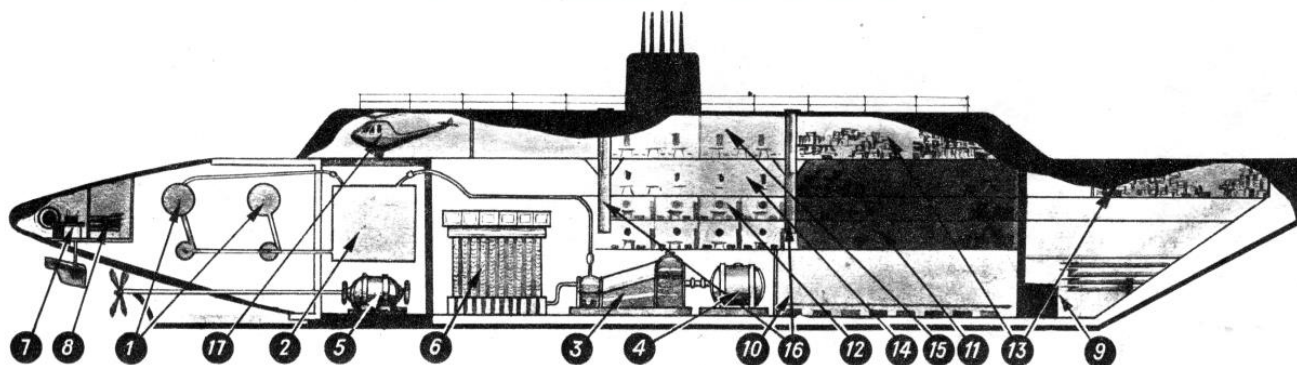
Приведем несколько интересных цифр.

Длина «Наутилуса» — 91,5 метра, ширина — 8,5 метра, водоизмещение — 3 180 тонн. Мощность турбин — 15 000 лошадиных сил. Мощности достаточно, чтобы снабдить электроэнергией промышленный центр, имеющий 20—25 тысяч жителей. Глубина, на которой может плавать лодка, 230 метров. Расход атомного горючего в сутки 80 граммов. Экипаж лодки 101 человек, в том числе 12 офицеров. Но главное не в этих удивительных для подводной лодки цифрах. Главное в сердце подводной лодки — в ее атомной установке. Представьте себе огромный бак высотой 12 метров и диаметром 15 метров. В него налита обыкновенная вода, в которую погружена большая стальная оболочка. Внутри нее укреплено несколько десятков трубчатых резервуаров с дистиллированной водой, в которых расположены трубы из сплава циркония и соосно с ними урановые стержни.

Чтобы предохранить экипаж лодки от радиоактивных излучений, реактор со всех сторон окружен толстой свинцовой оболочкой.

Дистиллированная вода в трубчатых резервуарах реактора является и охладителем урановых стержней, и замедлителем нейтронов, и теплоносителем. Эта вода под высоким давлением и при температуре 260 градусов направляется в парогенераторы, где она нагревается и испаряет обычную воду. Пар из парогенераторов устремляется на лопатки турбин.

ПРОЕКТ ПОДВОДНО-ПОДЛЕДНОЙ ЛОДКИ.



1. Реактор. 2. Парогенератор. 3. Турбина. 4. Электродвигатель. 5. Мотор гребного вала. 6. Конденсатор. 7. Рулевая машина. 8. Кормовое торпедное отделение. 9. Носовое торпедное отделение. 10. Мастерская. 11. Грузовые трюмы. 12. Помещение экипажа. 13. Кладовые. 14. Помещение для пассажиров. 15. Помещение для команды. 16. Шахты с бурами для бурения льда. 17. Вертолет.

А турбины вращают гребные винты подводной лодки. Турбина «Наутилуса» — настоящий единый двигатель. Целый год может подводная лодка плавать в надводном положении без пополнения горючего и других запасов. А когда это необходимо, турбины обеспечивают «Наутилусу» непрерывный ход под водой в течение пятидесяти суток. Конечно, длительность такого плавания может быть увеличена до условий надводного хода. Но тут приходится считаться с человеческим организмом, с выносливостью экипажа подводной лодки.

Постройка «Наутилуса» — это только начало работы по созданию настоящей подводной лодки. Испытания «Наутилуса» выявили и ряд серьезных недостатков этой подводной лодки. Ее атомная установка и особенно толстостенная свинцовая защита реактора очень громоздка и имеет большой вес. Она занимает почти половину полезного объема корпуса лодки. Такую установку можно применить лишь на подводных лодках большого водоизмещения — не менее 2500 тонн. А большие лодки, как правило, обладают плохой маневренностью, особенно в подводном положении. Другой недостаток — это невысокие параметры пара, поступающего на лопатки турбин, а именно: давление 18 атмосфер и температура 223 градуса. Между тем у современных судовых турбин давление пара 45 атмосфер, а температура 450 градусов. От этих параметров во многом зависит коэффициент полезного действия турбины.

Высока и стоимость атомной установки «Наутилуса». Она примерно составляет половину стоимости гигантского авианосца «Форрестал» водоизмещением 70 000 тонн. Один лишь атомный реактор стоит почти в 10 раз дороже дизель-электрической установки обычной подводной лодки равного водоизмещения. Однако в США строятся еще несколько атомных подводных лодок. Часть из них оборудуют более совершенными реакторами. Теплоносителем и одновременно рабочим газом для действия газовых турбин будет служить гелий. Этот газ имеет высокую теплоемкость и теплопроводность. От этого значительно повышается коэффициент полезного действия турбин и главное — атомная установка станет менее громоздкой.

Другие новые лодки получают реакторы, воспроизводящие атомное горючее за счет образования плутония при цепной ядерной реакции урана. Плутоний — это такое топливо, количество которого в ходе реакции не только

не сокращается, но, наоборот, увеличивается. Теперь уже длительность плавания подводной лодки еще меньше будет зависеть от запасов атомного топлива.

Но и такая подводная лодка еще не настоящая подводная лодка. Им она станет, если значительно повысит скорость своего хода и на поверхности воды, и на глубине. Пока она основательно отстает от фантастического корабля Жюль Верна.

Уже давно идет работа по созданию скоростных подводных лодок. За последние 40 лет подводная скорость лодок увеличилась почти втрое. Сейчас эта работа проводится по двум направлениям. С одной стороны стремятся установить на подводных лодках компактную атомную установку большой мощности. С другой — корпусу подводной лодки придать такую совершенную форму, чтобы она при движении, в особенности на глубинах, встречала как можно меньшее сопротивление воды. Несколько лет назад в США построили опытную подводную лодку «Альбакор». Она сильно отличается по архитектуре корпуса от существующих подводных лодок.

Длина «Альбакора» в полтора раза меньше, чем у «Наутилуса», но зато ширина значительно больше. Корпус этой лодки гладкий, каплеобразной формы. Все выступающие части корпуса, а также выдвижные антенные устройства заключены в легкую обтекаемую оболочку. Необычны и гребные винты у этой лодки — не четырех-, а пятилопастные, необычайно размера — диаметром 3,5 метра. Словом, здесь все сделано для того, чтобы увеличить скорость лодки. И действительно «Альбакор», имеющий обычную дизель-электрическую уста-

новку, по скорости превосходит атомную подводную лодку «Наутилус».

Ученые и конструкторы пытаются совместить в одно целое преимущества единого атомного двигателя с достоинствами корпуса «Альбакора».

ПОДВОДНЫЕ ЛАЙНЕРЫ

Перед атомными подводными лодками открываются неисчерпаемые возможности для изучения глубин полярных бассейнов Арктики и Антарктики. Можно в любое время года пройти подо льдами за несколько суток весь Северный морской путь. Каждый знает, что самая короткая дорога между Европой и Америкой — это путь напрямик через Северный полюс. В будущем можно будет преодолеть такой путь за каких-нибудь двое суток на подводном пассажирском лайнере. Эти подводные гиганты не будут страшны ни густые туманы, ни толстые льды, ни могучие удары океанских волн.

Реальными станут и флотилии подводных рыболовецких судов. Такие суда, применяя мощные гидролокаторы и телевизоры, смогут промысливать ценные породы рыб на больших глубинах морей и океанов. Им куда легче, чем надводному траулера отыскать косяк рыб, определить его плотность, направление и скорость, сблизиться с ним и нанести по нему сокрушающий удар электрорыбками или другим способом. Потом мощные насосы втянут улов в специальную цистерну через отверстие в корпусе лодки. Неисчерпаемые запасы атомной энергии на таком судне дали бы возможность организовать и отделение для переработки рыбы с таким расчетом, чтобы упакованная продукция с корабля шла прямо в магазины.

А разве исключена возможность создания подводных судов-китобоев? Им не будут знакомы огромные трудности в работе надводных китобоев. Быстроходный подводный корабль без особых затруднений обнаружит, догонит и поразит самого крупного и приткого кита.

А сколько богатств хранится сотни лет на дне морей и океанов! Если снабдить подводный корабль чувствительными искателями и мощными электромагнитами, можно собрать миллионы тонн ценных металлов.

Чем дальше пойдет развитие подводных лодок, тем больше будет возможностей для их применения в мирных целях.



На невидимых написях

Инженер А. ШИБАНОВ

Рисунки С. КАПЛАНА

ИОНОСФЕРНОЕ ТОПЛИВО

Может ли реактивный двигатель работать без топлива?

Вероятно это так же немислимо, как и работа электродвигателя без электричества. Ведь любой двигатель для своей работы должен откуда-то черпать энергию, будь ли это химическая энергия, запасенная в обычном топливе, или энергия атомных ядер.

Но оказывается существуют проекты реактивных двигателей, которые могут работать без применения топлива.

Не идет ли здесь речь о каком-нибудь «вечном двигателе»? Нет, проект двигателя нового типа основан на вполне реальных возможностях. В его основе лежит одно интересное физическое явление, открытое при изучении свойств верхних слоев атмосферы.

Чтобы понять принцип работы такого двигателя, рассмотрим сначала, как работает обычный реактивный двигатель.

ПВРД

ПВРД — это прямоточный воздушно-реактивный двигатель. Для него, как и для остальных типов реактивных двигателей, рабочей средой, из которой образуется выхлопная реактивная струя, является воздух. Поэтому ПВРД пригоден для использования только при полетах в пределах земной атмосферы.

Когда самолет движется, то поток воздуха с большой скоростью врывается в его двигатель. Попадая внутрь, скорость воздуха уменьшается, а давление — повышается. Как только давление достигнет максимальной величины, через форсунки впрыскивается горючее — керосин. Происходит сгорание. Температура и давление воздуха в камере сгорания двигателя резко увеличиваются, и нагретая смесь воздуха с продуктами сгорания с очень большой скоростью вытекает через выхлопное сопло двигателя.

Скорость выхлопной струи газов гораздо больше скорости воздуха на входе двигателя. Создается реактивная сила тяги, которая и движет самолет. Чем больше скорость истечения выхлопных газов, тем больше сила тяги. Таким образом, химическая энергия, заключенная в молекулах керосина, превращается, в конце концов, в кинетическую энергию движения летательного аппарата.

Для образования тяги ПВРД необходимо некоторое начальное поступательное движение самолета, которое заставляет воздух входить в диффузор двигателя и сжиматься до нужной величины. Поэтому самолеты, имеющие прямоточные двигатели, предварительно разгоняются с помощью дополнительных ракет или обычных турбо-реактивных двигателей. И только после достижения необходимых скоростей, включается в работу ПВРД.

При увеличении скорости полета, эффективность ПВРД повышается. Наиболее оптимальными скоростями для этого двигателя считаются скорости в 3 000—5 000 км/час.

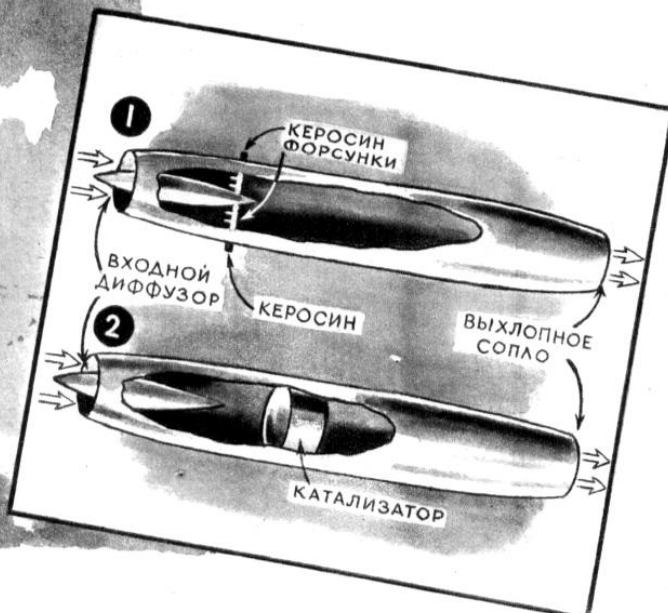
Отсутствие стартовой тяги и составляет основной недостаток двигателей этого типа. Однако прямоточные двигатели при той же силе тяги обладают меньшим весом по сравнению с остальными типами авиационных двигателей, гораздо большей простотой и хорошей экономичностью на сверхзвуковых скоростях полета.

Если в обычном ПВРД перестать впрыскивать в сжатый воздух горючее, то выхлопные газы будут вытекать со скоростью, не превышающей скорости воздуха на входе в двигатель. Никакой силы тяги создаваться не будет.

В новом же типе ПВРД не предусмотрено никаких приспособлений для впрыскивания топлива в камеру сгорания. И все же такой двигатель будет работать, создавая нужную силу тяги.

В чем же дело?

1. ПВРД с химическим топливом.
2. ПВРД на ионосферном топливе.



ДАРОВАЯ ЭНЕРГИЯ

Как известно, воздушная оболочка нашей планеты имеет плотность, давление и температуру, существенно изменяющиеся с увеличением высоты. Одновременно с этим на больших высотах меняются и физические свойства молекул воздуха.

В нормальных «земных» условиях азот и кислород, входящие в состав воздуха, состоят из молекул двух атомов. На высоте в 100 километров и выше, они распадаются.

Дело в том, что на большой высоте молекулы этих газов подвергаются интенсивной бомбардировке фотонами солнечного излучения и частицами космической радиации. Под их воздействием молекулы азота и кислорода и распадаются на составляющие их атомы, то есть диссоциируют.

Диссоциированный воздух — это такой воздух, в котором преобладают отдельные атомы газов, а не их молекулы. При соединении же свободных атомов в молекулы (так называемой рекомбинации) и выделяется энергия, равная энергии связи данных молекул.

За счет этой энергии, выделяющейся в виде тепла или света, температура воздуха внутри двигателя самолета может быть существенно увеличена.

Реакция образования молекул из атомов может быть вызвана и ускорена при помощи специальных химических катализаторов.

На этом явлении и основано устройство нового ПВРД, в котором воздух после прохождения входного диффузора двигателя попадает в камеру, где присутствует нужный катализатор. Под его воздействием атомы газов соединяются в молекулы, освобождая при этом большое количество энергии. Температура и давление газов резко увеличиваются, и они с большой скоростью вытекают из сопла.

Сам катализатор не принимает участия в реакции, а лишь способствует ее осуществлению, поэтому он почти совсем не будет расходоваться во время работы ПВРД. Многочисленные эксперименты показали, что лучшим катализатором является золото.

Для продолжительного полета самолета, снабженного таким двигателем, не потребуются больших запасов топлива. Необходимы будут лишь небольшие его количества для подъема самолета на заданную высоту и для сообщения ему некоторой начальной скорости. В дальнейшем двигатель будет использовать в качестве горючего диссоциированные газы ионосферы — так называются верхние слои атмосферы.

В этом отношении такой ПВРД напоминает работу ракетного двигателя, в котором и топливо и рабочая среда, из которой создается выхлопная струя, объединены в одном веществе. Но для ракетных летательных аппаратов это вещество запасается внутри самой ракеты, а для нашего прямоточного двигателя оно черпается из окружающей среды.

Теперь становится ясным, что на самом деле не происходит никакого нарушения закона сохранения энергии. На разрушение молекул воздуха расходуется энергия солнечного и космического излучения. Следовательно, атомы газов в ионосфере аккумулируют часть энергии солнечной радиации и космических лучей. Эта энергия и выделяется в виде тепла или света при обратной реакции соединения атомов в молекулы.

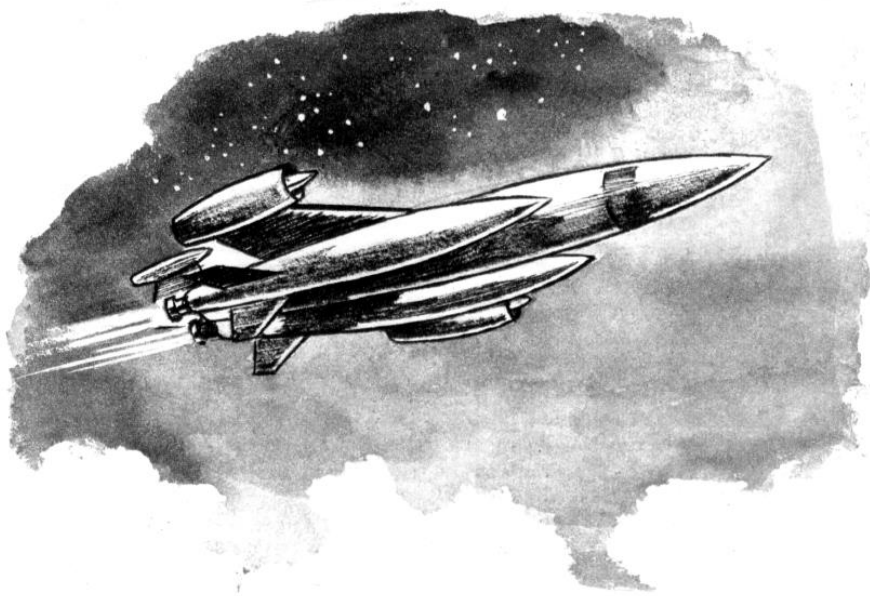
А как велики запасы ионосферного топлива? Надолго ли его хватит?

Оказывается, что использованное ионосферное топливо будет потом вновь восстановлено солнечным и космическим излучением. Таким образом, запасы этого топлива — неисчерпаемы!

До недавнего времени не считалось возможным практически использовать эту потенциальную энергию воздушного океана. В настоящий же момент ученые уже миновали этап теоретической разработки нового двигателя и вплотную подошли к стадии создания опытной модели с целью ее испытания в полете.

САМОЛЕТЫ БЛИЗКОГО БУДУЩЕГО

Многие ученые предполагают, что для использования нового ПВРД, наиболее пригоден колеоптер — аппарат с кольцевым крылом.



При подъеме в верхние слои атмосферы, когда работает дополнительный жидкостный ракетный двигатель, кольцевое крыло будет создавать подъемную силу. При горизонтальном полете крыло становится внешним контуром прямоточного двигателя.

Таким образом, двигатель здесь является органической частью конструкции аппарата, а кольцевое крыло на различных режимах используется и как составная часть силовой установки, и как несущая поверхность, создающая подъемную силу.

Мы стоим на пороге того дня, когда самолеты, снабженные новыми двигателями, будут плавать в океане дешевой, даровой энергии. Продолжительность и дальность их полета уже не будет определяться запасами топлива, имеющегося на борту, и фактически неограничена.

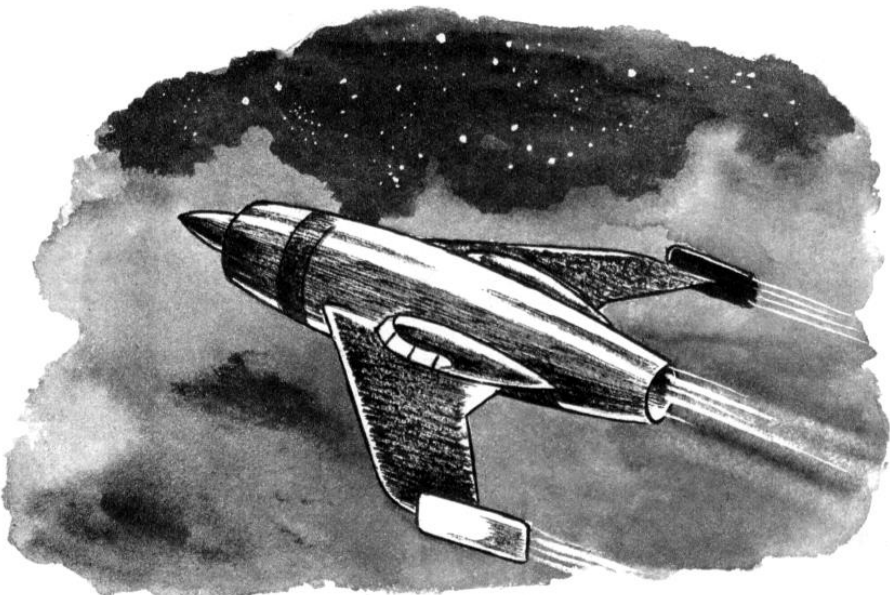
Аппараты с новыми ПВРД будут забрасываться на большую высоту и разгоняться до нужных скоростей при помощи специальных стартовых ракетных ускорителей, сбрасываемых после выгорания в них всего горючего, или при помощи дополнительных жидкостных ракетных двигателей, установленных на самом аппарате.

В случае создания таких самолетов они были бы пригодны для осуществления межконтинентального пассажирского и транспортного воздушного сообщения.

Если сила тяги, созданная в таком ПВРД будет недостаточной для тяжелого пилотируемого самолета, то могут быть созданы смешанные силовые установки, в которых наряду с сжиганием обычного топлива, в двигателе будет использоваться еще и энергия ионосферного топлива. Такие комбинированные двигатели позволят увеличить дальность полета самолетов за счет экономии химического горючего.

Большие запасы энергии в верхних слоях атмосферы открывают возможности и для создания дешевого искусственного ночного освещения в городах подобного полярным сияниям, путем заброса на высотных ракетах пылевидного или газообразного катализатора.

То, что раньше казалось несбыточной фантастикой, становится реальной действительностью в наши дни. Недалеко и то время, когда энергия, таящаяся в недрах безбрежного воздушного океана, подчинится воле людей и будет способствовать дальнейшему прогрессу науки и техники.



WAVE



5

1960

туристского класса, 8 спальных мест «Люкс», кухню-буфет, три гардероба и три туалета. В случае необходимости самолет может быть легко переоборудован прямо в аэропорту на 83 или 89 пассажиров. Существует также вариант компоновки на 111 пассажиров.

На Советском турбовинтовом лайнере сделано все, чтобы окружить пассажира максимальным комфортом. Самолет оборудован мощной автоматической системой кондиционирования воздуха, благодаря которой в любое время года в кабине постоянно поддерживается температура плюс 20 градусов и нормальная влажность воздуха. При полете на высоте 8000 метров давление в кабине соответствует высоте всего 1,5 километра, а до 5000 метров вообще не отличается от давления на поверхности земли.

В кабинах уютно, они хорошо изолированы от шума двигателей,



отделаны материалами теплых спокойных тонов, плафоны излучают мягкий рассеянный свет. Кроме того, у каждого пассажира есть возможность включить индивидуальную лампочку для чтения и индивидуальную вентиляцию с регулируемой температурой струи воздуха.

Очень удобны кресла с сиденьями, спинками и подлокотниками из эластичного пенистого пластика-пролона. Простое нажатие кнопки — и кресло откидывается назад, пассажир может отдыхать почти лежа, новое нажатие кнопки — и кресло возвращается в исходное положение.

В подлокотнике кресла — пельница. Легко устанавливается маленький съемный столик. А уж стюардессы позаботятся о том, чтобы он не лустовал. В зависимости от времени пассажирам предлагают завтрак, обед или ужин.

Необходимые удобства предусмотрены и для экипажа самолета.

Действительно, Ил-18 — это скорость и комфорт.



ПЕРВАЯ НА ДУНАЕ

Дунай — вторая после Волги река Европы. Беря начало в Альпах, она протекает без малого три тысячи километров, пока не доберется до Черного моря. Четыре государственные границы проходят по Дунаю, а бассейн его раскинулся на территории восьми государств. Велики гидроэнергетические ресурсы полноводной реки, но до сих пор на ней не было и нет ни одной ГЭС. Причины тому не в технических трудностях, а в том, что у великой реки было слишком много хозяев, которые не могли и не хотели договориться. А главное то, что с начала XVIII века и до 1948 года на Дунае хозяйничали не придунайские страны, а империалистические державы, хотя некоторые из них отделены от Дуная морями и океанами.

Теперь все изменилось, и между городами Надьмарошем и Вышеградом будет построен первый на Дунае гидроузел. Место для него выбрано очень удачно. Река здесь сжата между предгорьями Западных Карпат и Задунайским среднегорьем, так что ширина ее не достигает и полукилометра. Русло образует сплошная андезитовая скала — величественная опора для любого гидротехнического сооружения. Конструкция гидроузла необыкновенно своеобразна, проста и компактна. Здание ГЭС встанет в самой середине реки и заменит собой центральную часть плотины. Между ним и правым берегом протянется короткая водосливная плотина, а с левым его соединяет большой двойной судоходный шлюз. И вся эта цепь будет иметь длину всего 500 метров. Возведенный совместными усилиями Чехословакии и Венгрии гидроузел соединит разделенные Дунаем братские республики.

ГЭС и ее водохранилище окажут большое влияние на все народное хозяйство обеих стран. Станция будет давать 44 миллиона киловатт-часов электроэнергии в год. Подпор воды улучшит условия судоходства в среднем течении реки: исчезнут мели и перекаты, извилины спрямятся. Высота подпора обеспечит орошение окрестных полей без насосной станции.

Гидротехники изготовили в лабораторных условиях большую модель излучины Дуная и на ней испытывают различные варианты строительства, которые намечено осуществить без перерыва в судоходстве.

КОСМИЧЕСКАЯ РЕТРАНСЛЯЦИОННАЯ СТАНЦИЯ

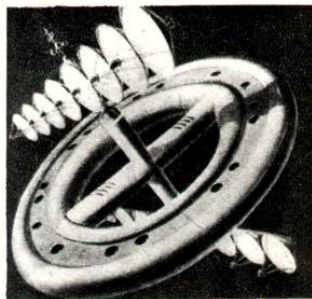
Уже не раз говорилось о возможности применения искусственных спутников, совершающих за сутки один оборот вокруг Земли, для ретрансляции телевизионных передач целому полушарию и даже всей Земле.

На фото — новый проект, разработанный Радиокорпорацией Америки. Все три или четыре ретрансляционных спутника, необходимых для обслуживания Земли, планируются обитаемыми. Фирма не видит пока возможности обеспечить бесперебойную работу всех устройств одними автоматами без обслуживающего персонала.

Авторы проекта считают более выгодным адресовать телепередачи не всей Земле, но отдельным городам и местностям при помощи остронаправленных микроволновых лучей. Поэтому на спутнике и должно быть установлено 16 антенн.

Часть антенн может быть использована для передачи секретных сообщений из одного пункта Земли в другой. При этом перехватить их с других мест земной поверхности будет практически невозможно.

Ничего не говорится о конструкции самой космической станции, но судя по рисунку, можно предположить, что она должна быть сделана из мягких складывающихся материалов и раздуться уже будучи доставленной на орбиту,



ВЫСОКОСКОРостНОЙ ПОЕЗД

В Аргентине сконструирован оригинальный пассажирский поезд, позволяющий развивать большие скорости и обеспечивающий высокую степень безопасности движения. Такой поезд будет мчаться со скоростью 200 километров в час по специальной колее, лишь немногим напоминающей привычные для нас железные дороги.

Рельсы такой дороги изготовляются из армированного железобетона, а поверхность, по которой перемещаются колеса поезда, поднята на один метр над уровнем полотна дороги. Крепятся рельсы на специальных опорных балках.

По верхней опорной поверхности рельсов катятся пневматические колеса поезда, а сбоку, внутри колеи, рельсы имеют расположенную под углом направляющую поверхность, по которой перемещаются специальные направляющие колеса.

Такая конструкция рельсов и ходовой части поезда позволяет обходиться без обычных реборд на колесах, которые мешают достижению высоких скоростей.

Вагоны нового поезда тоже необычны. Они длиной всего два метра, но зато в ширину имеют 3,2 метра. Каркас вагонов и их обшивка сделаны из дюралюминия, который покрыт полистероном с прокладкой из стекловолокна.

Каждый такой вагон имеет во-

семь мест для сидения и весит всего 760 килограммов. Вагоны соединены между собой удобными проходами. Входную дверь имеет только каждый пятый вагон. Вагоны оборудованы системой кондиционирования воздуха.

Но самое интересное — это локомотив нового поезда. Он не похож ни на паровоз, ни на электровоз, ни на тепловоз.

В моторном вагоне установлены два авиационных двигателя мощностью 2400 лошадиных сил, которые приводят в движение не ведущие колеса локомотива, а самолетные винты! Поезд приводится в движение, так же как авиасамолет.

Отпадает необходимость в специальной передаче от двигателей к колесам, исключена возможность буксования колес, что позволяет максимально облегчить поезд.

Нижняя часть кузова вагонов расположена между рельсами. Низкое положение центра тяжести обеспечивает безопасность движения при высоких скоростях, особенно на поворотах.

Торможение поезда осуществляется главным образом аэродинамически — поворотом лопастей воздушного винта.

Применение пневматических шин уменьшает вес колес, снижает шум и вибрацию, улучшает амортизацию вагонов.

ХУДОЖНИК- *фантаст*



Старт

Луна (восход Земли)



Попав на выставку картин Андрея Константиновича Соколова, невольно задаешься вопросом: чьи книги проиллюстрированы художником?

А когда выясняется, что это не иллюстрации к книгам, а самостоятельные картины, возникает новый вопрос: где мог видеть художник столь необычайные сочетания красок: яростные, ликующие огненные тона и глубокую, мрачную тьму; темно-лиловое небо с огромным голубым светилом? Оказывается — нигде.

И тогда начинаешь понимать, что это еще одна, непривычная нам, форма научной фантастики.

Художник А. К. Соколов, как и писатель-фантаст, отталкивается от научных данных, опирается на твердо установленные факты. Но он не ограничивается хорошо известным и силой своего воображения воссоздает мир, который уже, может быть, скоро предстоит увидеть людям, проникшим в космическое пространство.

Картины художника сюжетны, несмотря на то, что мы почти не видим на них людей.

Вглядитесь в Лунный вулкан (на развороте средняя картина внизу). Красные тона — это не отсветы лавы. Перед нами освещенный Солнцем кратер мертвого вулкана. Справа — космический вездеход с открытым люком. Видимо астронавты где-то близко. А может быть они заблудились среди остроконечных скал?

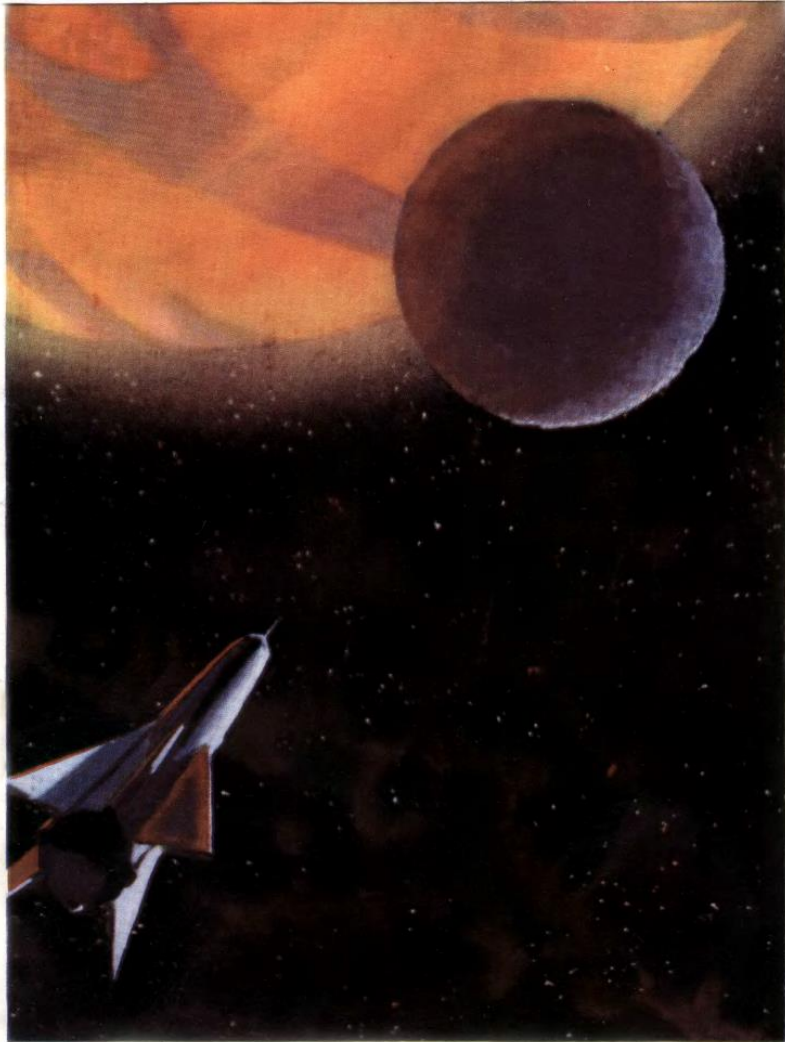
Школьникам младших классов предлагают писать сочинения «по картинкам». Картины художника Соколова могут послужить «темником» для писателя. Художник и писатель меняются ролями.

А. К. Соколов еще молод. Помещая репродукции его картин, мы желаем ему новых успехов на трудном, но увлекательном поприще художника-фантаста.

На нашей вкладке вы видите шесть репродукций его картин.

Лунный вулкан





К Марсу



На спутнике Марса



На Венере

ВИДЕОМАГНИТОФОН

И. ОХОТНИКОВ, Л. ПОЛЯКОВ

Рисунки А. СЫСОЕВА

Представьте себе, что вам захотелось посмотреть сегодняшнюю телевизионную передачу. А тут, как на зло, надо идти на работу в вечернюю смену. Однако не стоит огорчаться — беде можно помочь.

Уходя из дому, вы подключаете к телевизору специальный аппарат, а когда возвратитесь, то сможете просмотреть все, что передавали по телевизору во время вашего отсутствия.

— Вымысел, — усмехнетесь вы, — сюжет для научно-фантастической книги. Как же это можно самому записать изображение, да еще с экрана телевизора? Не тащить же в комнату громоздкую киносъемочную аппаратуру?

Конечно, нет. Изображение будет записано на магнитную пленку, то есть почти так же, как сейчас записывают звук.

Вас интересует, как выглядит этот удивительный аппарат? Он и вправду очень напоминает магнитофон: бобины с магнитной лентой, рукоятки и кнопки управления. Но тут же бросается в глаза и характерное отличие — рядом с пультом находится телевизионный экран. А в том месте, где мы привыкли видеть у магнитофона неподвижную магнитную пишущую головку, замечаем маленький вращающийся барабанчик. Для чего он? Об этом легко догадаться, когда видишь, как четыре магнитные головки, помещенные на этом барабанчике, попеременно пересекают движущуюся широкую магнитную ленту. Они записывают на ней электрические импульсы.

Аппарат для записи и воспроизведения изображения — родной брат звукового магнитофона. Этот аппарат уже существует.

В киностудии обычный трудовой день. Работа над съемкой очередного эпизода — в самом

разгаре. Неожиданно раздается голос режиссера: «Стоп! Посмотрим, что получилось». Режиссер, оператор и актеры подходят к экрану видеомангитофона и через считанные минуты видят только что отснятые кадры. Любую сцену можно внимательно просмотреть, проанализировать, и если она оказалась неудачной — изображение стереть и записать новый вариант.

Те, кто знаком с техникой съемки фильма, знают, конечно, что отдельные эпизоды приходится переснимать по многу раз, или, как говорится, «делать дубли», пока постановщик не убедится, что кадры соответствуют его режиссерскому замыслу. Но обычно, чтобы проверить отснятый эпизод на пленке, уходит не менее двух-трех дней. Видеомангитофон же воспроизводит записанное изображение через несколько минут, то есть через столько времени, сколько требуется на перемотку пленки. Вот и сравните цифры: 50—70 часов и... 10—15 минут!

Еще большую пользу принесет видеомангитофон во время натурных съемок. Предположим, какие-то из отснятых эпизодов оказались неудачными. Однако пока это выяснилось, прошло несколько суток. А погода за это время испортилась. Значит, всему съемочному коллективу приходится, как говорят, «ждать у моря погоды». Это сотни, а иногда и тысячи потерянных рублей. Между тем с помощью видеомангитофона неудачно сделанные кадры можно обнаружить буквально через полчаса и переснять заново.

Применение видеомангитофона в кино принесет огромную материальную выгоду. Не нужно будет тратить тысячи и тысячи метров дорогостоящей пленки на бесконечные «дубли»,

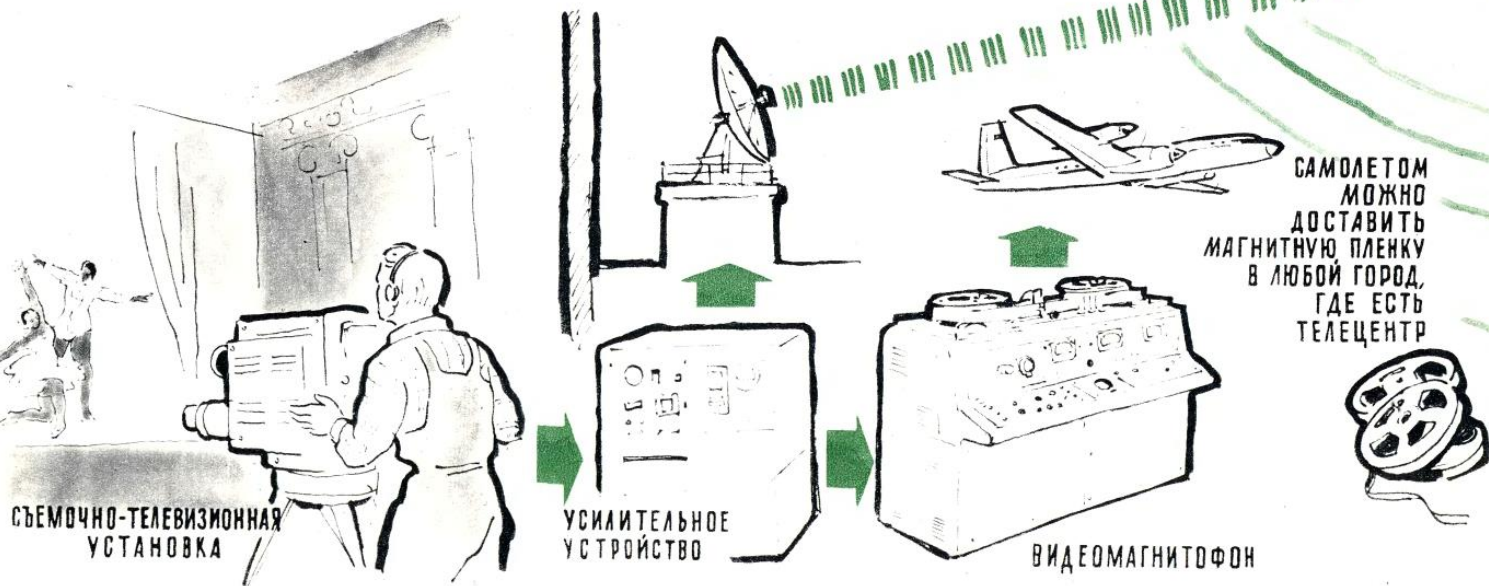
на размножение готового фильма в сотнях экземпляров, которые после того, как пленка износится, будут уничтожены. На магнитную ленту изображение можно записывать бесконечное количество раз и при необходимости стирать. И самое главное — с помощью видеомангитофона один человек легко сможет с центрального пульта одновременно демонстрировать десятки различных кинофильмов в кинотеатрах города. Ненужной окажется сложная киноаппаратура, штаты киномехаников. Видеомангитофон, заряженный пленкой, будет автоматически демонстрировать фильм сразу несколько сеансов подряд.

Да, работникам кино видеомангитофон окажет неоценимую помощь. Но разве только им?

С помощью этого удивительного аппарата можно будет записать, например, телевизионную программу и переслать ее в любой город. Ведь если передача происходит в Москве в 8 часов, то во Владивостоке в это время раннее утро, а в Чите — глубокая ночь. Поэтому если даже будут построены ретрансляционные станции, которые свяжут все телецентры страны, то сохранится необходимость консервировать наиболее интересные передачи Центральной студии телевидения, а также обмениваться программами между городами. Правда, и сейчас многие телевизионные программы записываются с помощью специальной синхронной кинокамеры на пленку. Но известно, как много времени уходит на то, чтобы эту пленку проявить, закрепить, отпечатать. К тому же, изображение получается недостаточно четким, так как телевизионные сигналы неоднократно преобразуются и поэтому искажаются.

Кроме того, запись телевизионных передач на магнитную ленту обходится в тридцать раз дешевле, чем на кинопленку, а качество изображения остается точно таким же, как при передачах непосредственно из студии.

А если видеомангитофон поднимется в космос на ракете, то можно получить очень ценные кадры, на которых человек подробно разглядит те планеты, куда еще не может ступить нога человека. Дело в том, что обычная кинопленка в космическом пространстве подвержена влиянию не только световых, но и космических лучей, а магнитная лента к ним не чувствительна.



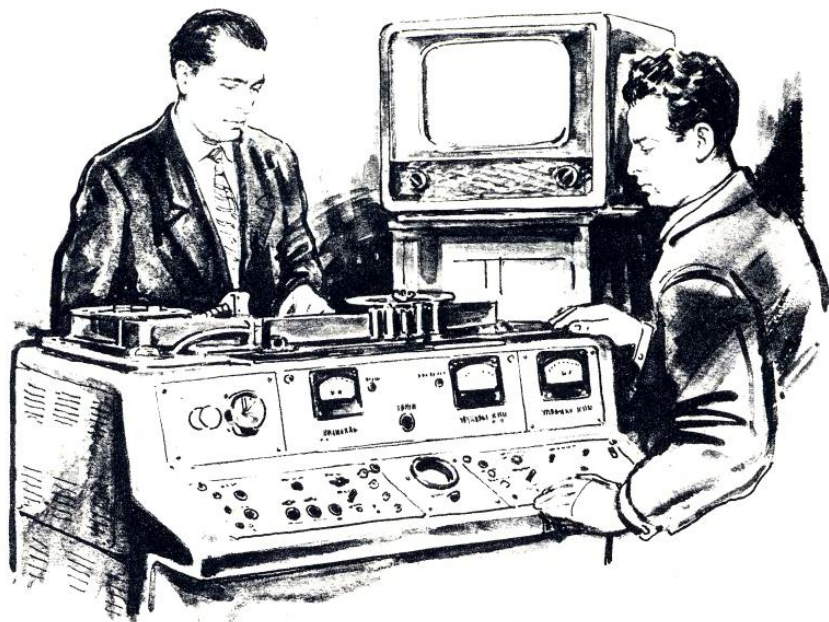
Пройдет несколько лет и видеомagnetофон получит самое широкое распространение в нашем быту. Разве не интересно каждому иметь фильмотеку полюбившихся кинофильмов, театральных спектаклей, телевизионных передач, спортивных соревнований.

Ученые утверждают, что техника телевидения в недалеком будущем догонит по качеству изображения кинематографию. И тогда фотохимический способ производства фильмов будет вытеснен магнитным. А это означает, что будет решена еще одна важная народнохозяйственная задача.

Есть у видеомagnetофона еще одна удивительная особенность — он может записывать одновременно весь диапазон радиопередач, которые звучали в эфире в момент записи. Что это значит? Если, к примеру, на обычном звуковом magnetофоне мы можем записать передачу только одной станции, предположим, какой-нибудь концерт, то видеомagnetофон запишет не только этот концерт, но и программу всех других станций, работающих в это время на разных волнах. Поэтому, если вы захотите послушать некоторые передачи радиостанций, работавших ночью, то сможете сделать это с помощью видеомagnetофона и днем.

К тому же надо учесть еще одну любопытную деталь — ученые определили, что качество изображения, записанного на магнитную пленку, сможет хорошо сохраниться в течение нескольких тысяч лет, в то время как у обычной кинопленки этот срок значительно короче. Таким образом, появляется возможность оставить кинолетопись наших дней для очень и очень далеких наших потомков.

Много трудных нерешенных вопросов встретилось на пути создания видеомagnetофона. Казалось бы, чего проще: научились же записывать на магнитную пленку звуковые сигналы, почему не записать по этому же принципу и световые сигналы? Принцип, и правда, остается почти тот же. Но не надо забывать, что magnetофон может воспроизводить звуки, используя сравнительно малый диапазон частот — от 40 до 20 тысяч колебаний в секунду. А телевизионные сигналы требуют значительно большего диапазона — от 50 тысяч до шести с половиной миллионов колебаний в секунду.



Сотрудники лаборатории завода «Кинап» — Акинин Е. Я. (слева) и Шулман М. С. — за регулировкой пульта видеомagnetофона.

Надо добавить, что даже самые совершенные magnetофоны, в которых лента движется со скоростью до 10 сантиметров в секунду, позволяют записывать на одном миллиметре не более 110 колебаний. Если бы потребовалось при этой плотности записать телевизионные сигналы, то лента должна была бы двигаться с огромной скоростью — более чем 60 метров в секунду. Практически это трудно осуществимо. И тут-то вспомнили, что еще в 1932 году советский инженер Исупов изобрел способ поперечной записи на магнитной пленке, то есть не вдоль пленки, а поперек ее. Возникает возможность на небольшом участке широкой пленки произвести большую запись при незначительной скорости движения пленки.

Прошли месяцы упорной работы, десятки экспериментов и вскоре в лаборатории появился один из основных блоков — барабан с четырьмя записывающими магнитными головками.

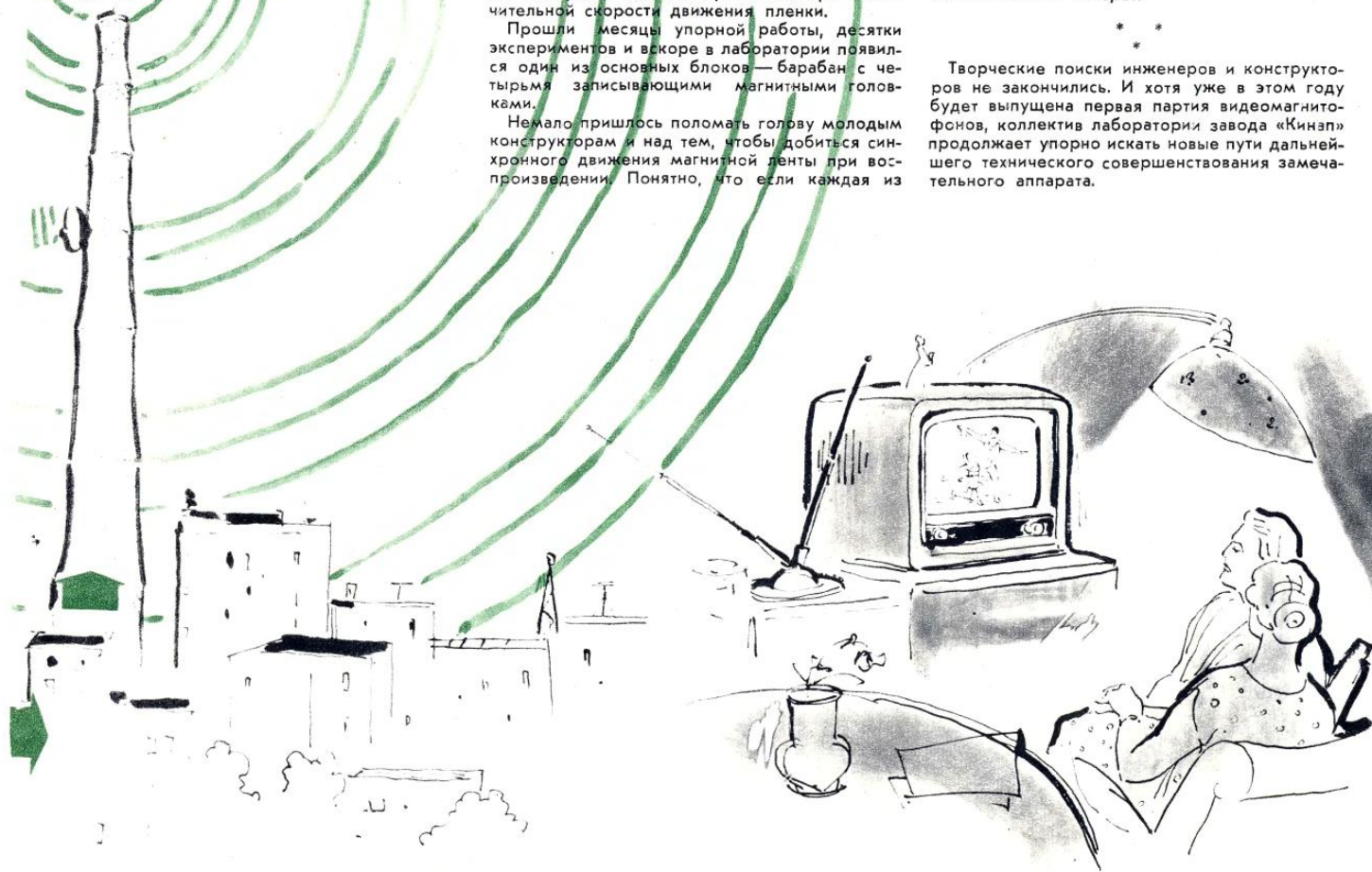
Немало пришлось поломать голову молодым конструкторам и над тем, чтобы добиться синхронного движения магнитной ленты при воспроизведении. Понятно, что если каждая из

четырёх головок барабана не будет попадать на ту самую дорожку, что и при записи, правильного изображения на экране не получится. Как же заставить ленту двигаться синхронно? На одном из краёв ленты записываются специальные звуковые сигналы, которые называются «пилот-сигналами». Они-то и управляют скоростью вращения двигателя, протягивающего ленту, заставляя его работать при воспроизведении с той же скоростью, что и при записи.

Так на ленинградском заводе «Кинап» в творческом содружестве с учеными НИКФИ и ЦКБ министерства культуры родился этот замечательный аппарат.

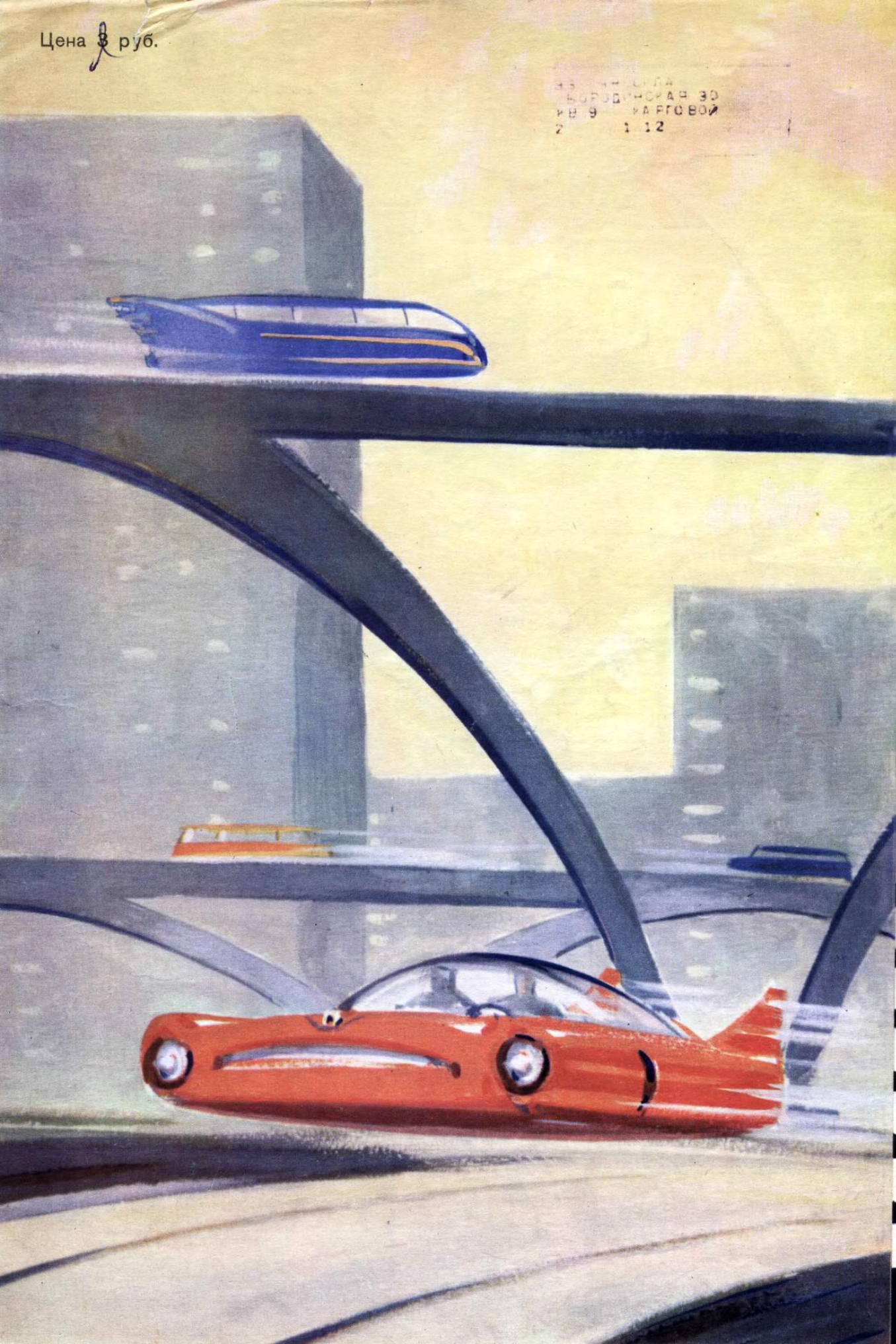
* *

Творческие поиски инженеров и конструкторов не закончились. И хотя уже в этом году будет выпущена первая партия видеомagnetофонов, коллектив лаборатории завода «Кинап» продолжает упорно искать новые пути дальнейшего технического совершенствования замечательного аппарата.



Цена 3 руб.

13 4-014
БОРДОВИЧА 30
48 9 КАРТОВИ
2 1 12



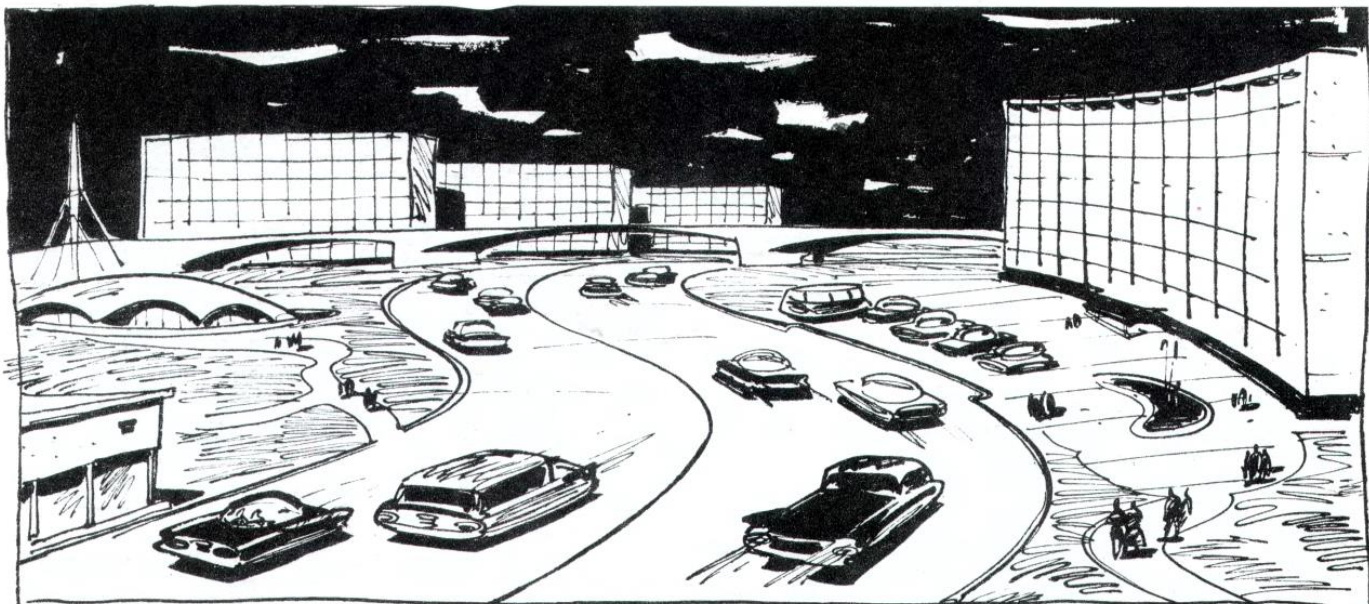
ALBERT

THE
3-MINUTE
HISTORY



11

1960



Скользкие ВЕЗДЕХОДЫ

Инженер Д. ПИПКО

Рисунки Г. РАТНЕРА

ДИПЛОМ ГЕННАДИЯ ТУРКИНА

Автомобиль наших дней — раб дороги. Хорошая дорога — и машина стремительно несется вперед, восхищая своей легкостью и изяществом. Но вот дорога становится хуже, и автомобиль превращается в беспомощную игрушку из металла. Чего только не делают конструкторы автомобиля, чтобы увеличить проходимость своих машин! Увеличивают мощность двигателя, снижают давление в камерах колес, поднимают выше кузовы — и все же не могут вырвать автомобиль из цепких лап бездорожья. И как ни странно, самым слабым местом в конструкции автомобиля оказались... колеса. Они застревают в грязи, буксуют на гладком льду, вязнут в песке и болоте, разбивают покрытия дорог. А толчки и тряска, сопровождающие езду по плохой дороге! Слов нет, колеса причиняют автомобилю массу неприятностей.

Но как обойтись без них, чем заменить? Почти полвека работали ученые, инженеры и конструкторы в разных странах мира над этой проблемой. К сожалению, арсенал идей, которые можно использовать для решения такой трудной задачи, весьма невелик. Около пятидесяти лет назад немецкие изобретатели предложили систему для железных дорог, в которой вагоны опирались не на колеса, а на струи воды, выбрасываемые под большим давлением из-под дна вагона через специальные штуцера. Эти штуцера входили в глубокие желобки, идущие в средней части рельса, и тем самым обеспечивали устойчивость вагона. Изобретение это, бесспорно, оригинально. Но экономического соревнования с обычными железными дорогами водоструйная система выдержать не могла.

Другие авторы предлагали заменить воду воздухом — его не нужно возить с собой, да и вся установка получается проще. В начале 20-х годов наш великий соотечественник Константин Эдуардович Циолковский опубликовал работу «Сопротивление воздуха и скорый поезд», в которой предложил использовать тонкий слой сжатого воздуха — воздушную смазку — для создания подъемной силы, удерживающей вагон над рельсом.

И все-таки принцип прямой замены колеса струями воды или воздуха себя не оправдал. Но нашелся упрямый конструктор, который к нему вернулся. Это американский инженер Генри Кушер. Он назвал свою машину «Глейдер» — скользящий по воздуху. В зале с гладким, как стекло, полом состоялись испытания машины. К треугольной платформе — автомо-

билу — присоединили шланг от мощного компрессора, и машина стала скользить по полу. Конструкция этого «автомобиля» была чрезвычайно проста. Четыре вертикальных сопла непрерывно подавали огромное количество сжатого воздуха, а пятое сопло создавало реактивную тягу. При этом толщина прослойки воздуха между полом и дном машины была настолько мала, что автомобиль Кушера мог двигаться только по идеально полированной поверхности. Препятствие в один миллиметр для него было уже непроходимым.

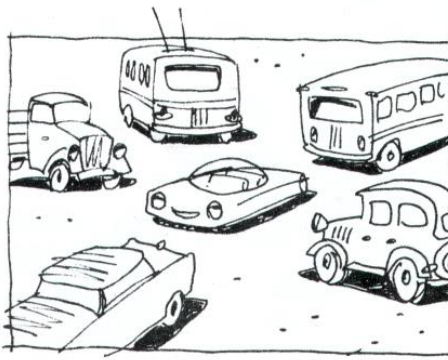
...Семь лет назад в Московском нефтяном институте был защищен весьма необычный дипломный проект. Автор проекта Геннадий Туркин получил звание инженера за разработку конструкции бесколесного автомобиля. И хотя члены Государственной экзаменационной комиссии не были, собственно говоря, специалистами по автомобилям, они поняли и поверили: сказано новое, очень важное слово в транспортной технике.

Они не ошиблись.

«ПОДУШКА» ИЗ ВОЗДУХА

Автомобиль Генри Кушера не вошел в жизнь. И лишь Геннадий Туркину удалось решить проблему бесколесного автомобиля.

Принцип, положенный Туркиным в основу конструкции, довольно прост. Если в перевернутую вверх дном чашу, лежащую на какой-нибудь ровной поверхности, подавать воздух под давлением немного выше атмосферного, то возникнет подъемная сила, которая приподнимет края чаши над землей. Чтобы чаша тут же не опустилась на землю, нужно непрерывно



восполнять количество воздуха, вытекающее в щель между краями чаши и землей.

Основанная на этом принципе машина Геннадия Туркина имела два горизонтальных, «лежащих» вентилятора, которые нагнетали воздух под днище. Воздух этот шел через щели (сопла) и равномерно распределялся под основанием машины, образуя своего рода подушку, которая не давала машине опускаться.

16 мая 1954 года Геннадий Туркин, уже инженер одного из московских заводов, демонстрировал модель первого в мире летающего автомобиля. Правда, термин «летающий» не совсем применим к машинам, использующим непосредственную близость земли.

В самом деле, машины, движущиеся на воздушной подушке, не следует смешивать с самолетами или какими-нибудь другими летательными аппаратами. Им ведь для движения обязательно нужна опорная поверхность — земля, вода или искусственное покрытие. Воздушную подушку можно скорее сравнить с шиной автомобильного колеса, в которой тоже работает воздух. Мы как бы все время подкачиваем нашу шину на ходу, поддерживая в ней нужное давление. Поэтому лучше называть автомобиль Туркина не летающим, а скользящим.

Для того, чтобы заставить эту машину двигаться вперед, можно поставить толкающий винт, как у аэросаней, или перепускать часть воздуха от основных вентиляторов через специальные реактивные каналы. Вытекая из этих каналов, воздух, подобно реактивной струе газа у самолета, создает силу тяги, которая толкает машину вперед.

25 мая 1955 года состоялись испытания второй, более мощной модели необычной машины. А затем изобретатель приступил к постройке совсем большой машины, которую можно было испытать на дороге, в поле, на воде. 19 сентября 1955 года эта модель, приподнявшись на 1 сантиметр над землей, легко перемещалась в разные стороны с нагрузкой и без нагрузки.

А потом случилось несчастье: Геннадий Туркин безвременно умер в самый разгар испытаний, в расцвете молодости.

В чем же ценность идей Геннадия? В чем преимущество его конструкций перед теми же глейдерами?

Сегодняшний автомобиль расходует почти половину мощности двигателя на преодоление сил трения колес о дорогу. У скользящего автомобиля нет колес. Их заменила воздушная подушка. Исчезли и силы трения. Чтобы разогнать эту машину до скорости обычного автомобиля, нужен теперь в два раза менее мощный двигатель.

Но тут немедленно возникает такой вопрос. Хорошо, для разгона машины нужен менее мощный двигатель. А воздушная подушка? Ведь чтобы ее создать, нужно тоже затратить какую-то энергию! Совершенно верно. К тому же подушку надо непрерывно восстанавливать, подавая через щели все новые порции сжатого воздуха. Чем больше толщина подушки, тем больше зазор между дном машины и поверхностью дороги, а значит, больше и расход воздуха и энергии.

Но нельзя ли как-нибудь замедлить вытекание воздуха из-под дна машины? Оказывается, можно. В одном из проектов скользящего автомобиля эта задача решается так. Сжатый воздух поступает в донную область через две концентрические прорези, расположенные вдоль краев основания автомобиля. Основная масса воздуха подается через внутреннюю прорезь. Этот воздух имеет небольшое избыточное давление и фактически создает подушку. А через внешнюю прорезь идет воздух с несколько большим избыточным давлением. Попадая в донную область машины, он образует своего рода воздушную завесу и препятствует вытеканию основной массы воздуха из-под основания автомобиля.

Испытания моделей вскоре показали, что необходимости во внутренней кольцевой прорези нет. Если всю массу воздуха подавать через внешнюю щель, то часть воздуха будет образовывать воздушную подушку, а часть —

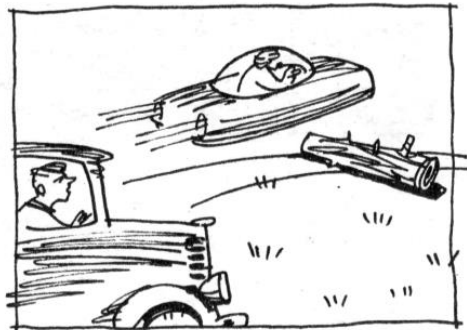
служить завесой, препятствующей ее вытеканию из-под дна автомобиля. Во время испытаний удалось установить еще один интересный факт. Если сечение щели наклонить под углом к горизонтальной плоскости внутрь, то подъемная сила, удерживающая машину в воздухе, увеличивается. Это объясняется увеличением эффективности воздушной завесы.

На поддержание такой комбинированной воздушной подушки требуется уже гораздо меньше энергии. И тем не менее для скользящих автомобилей сегодня еще нужны более мощные двигатели, чем моторы обычных автомашин. Они расходуют больше горючего, тяжелее и дороже в производстве. Значит применение скользящих автомобилей экономически невыгодно. Почему же конструкторы продолжают работать над проектами этих машин? Только ли надежда на будущее совершенство скользящего автомобиля вдохновляет их? Оказывается, не только.

АВТОМОБИЛЬ... ПРЫГАЕТ ЧЕРЕЗ БАРЬЕР

Значение слова «проходимость» понятно каждому, кто видел мощные самосвалы, беспомощно засевавшие в размытой колее, легкие изящные «Волги», уткнувшиеся носом в лежащее поперек дороги дерево, громадные автобусы, буксующие на льду. У всех этих машин есть одно слабое место — малая проходимость. Автомобиль же на воздушной подушке может двигаться по любой дороге и без дороги, над водой и льдом, по пескам и болотам. Воздух равномерно заполняет все неровности дороги, и машина плавно скользит вперед, не ощущая толчков и тряски. Правда, все происходит так хорошо лишь в том случае, если толщина подушки больше высоты неровностей на дороге. Но вот дорога ухудшилась. Как быть теперь? Очень просто. Можно увеличить число оборотов двигателя, в донную область будет поступать больше воздуха, и толщина подушки увеличится. Если же двигатель работает на пределе, то тогда нужно уменьшить количество воздуха, вытекающего из реактивных каналов, и подавать больше воздуха в донную область. Скорость автомобиля при этом уменьшится, но зато сама подушка станет толще.

Но вот плохой участок дороги остался позади. Впереди — бетонная гладь автострады. Теперь толщину подушки можно свести до минимума, а в реактивные каналы подавать больше воздуха. Снова машина стремительно несется вперед. Свистит рассекаемый воздух, за окном мелькают деревья. И вдруг неожиданное препятствие. Огромная сосна, поваленная бурей, лежит поперек дороги. Высота этого естественного барьера больше максимальной возможной толщины подушки. Что теперь? По-



вернуть обратно и искать объезд? Ни в коем случае.

Создавая скользящий автомобиль, конструкторы разработали специальное устройство, позволяющее изменять толщину воздушной подушки по длине самой машины.

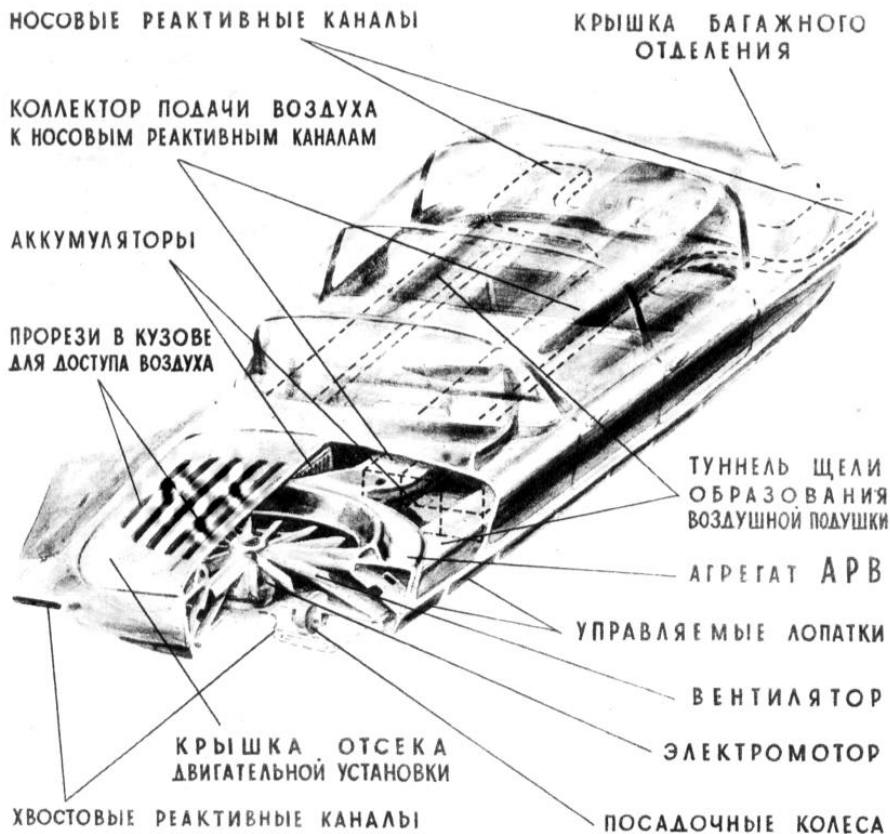
Одна из стенок кольцевой щели представляет собой набор из нескольких пластин — управляемых лопаток. Изменяя положение этих пластин, можно изменять форму и размеры сечения кольцевой струи и тем самым менять давление и количество вытекающего воздуха, а также направление истечения. Когда на дороге возникает неожиданное препятствие, водитель увеличивает толщину подушки под передней частью автомобиля. Слегка приподняв нос, машина приближается к барьеру, а водитель в последний момент резким поворотом специального рычага сводит подачу воздуха через кольцевую прорезь до минимума и направляет этот воздух в реактивные каналы. Воздушная завеса продолжает некоторое время сохранять имеющуюся подушку, а мощные струи воздуха толкают машину вперед. И, подобно лыжнику, подброшенному трамплином в воздух, машина прыгает через барьер.

Не может быть! — скажете вы. — Такую большую машину невозможно подбросить в воздух.

Да, наша машина не уступает по размерам современному автомобилю. Но зато она намного легче.

Когда обычный автомобиль движется даже по идеально гладкой дороге, на его конструкцию действуют большие сосредоточенные силы реакции опор — то есть колес. Для того чтобы конструкция могла воспринять эти силы и не разрушиться, создатели автомобиля снабдили его тяжелой рамой и включили в работу часть кузова. Так как при ударах колес о неровности дороги силы реакции могут увеличиться в несколько раз, автомобильные рамы проектируются с большими запасами проч-





ности. Кроме того, чтобы избавить пассажиров от толчков и тряски, автомобили на колесах имеют сложную систему амортизации — тоже весьма весомую.

Скользящему автомобилю не нужны все эти детали. У него нет колес, нет и системы амортизации. Вес у этой машины равномерно распределен по всей площади основания, исчезли большие сосредоточенные силы, действующие на конструкцию, отпала необходимость применять высокопрочные материалы. Алюминиевые сплавы и пластмассы заменили тяжелую сталь.

С появлением скользящих вездеходов тяжелые колеса не будут разбивать асфальтовые и бетонные покрытия дорог. Дороги станут лучше, долговечнее, уменьшатся затраты на их ремонт и строительство.

А двигатель? Неужели на такой изящной машине остался прежний тяжелый автомобильный мотор? Нет, конечно. Уже сейчас конструкторы работают над проектами скользящих вездеходов с легкими газотурбинными двигателями. А пройдет немного времени, и на смену им придут электромоторы, питающиеся от про-

ложенного под дорогой кабеля тока высокой частоты или аккумуляторов.

Машина станет проще, легче, изящнее.

РЯДОМ С ВОДИТЕЛЕМ

У любителей автомобиля, читающих этот очерк, по всей вероятности, уже возникла масса вопросов. И первый из них наверняка такой: как управляется автомобиль на воздушной подушке? В современном автомобиле все управление машиной осуществляют с помощью колес — их поворачивают, заставляют вращаться быстрее либо тормозят. А скользящий автомобиль фактически летит над землей, не касаясь ее. Как же им управлять?

Все изменения курса или скорости скользящего вездехода выполняет один агрегат — автоматический распределитель воздуха (сокращенно АРВ). Давайте посмотрим, как это происходит.

Вот водитель занял свое место в кабине и включил зажигание. Сейчас же на пульте перед ним вспыхнул красный квадрат из маленьких лампочек. В чем дело? Прибор показывает,

что машина дном касается земли. Снизу, по краю основания скользящего автомобиля укреплены своеобразная щетка из эластичных металлических пластин. Эти пластины — контакты электрической системы сигнализации. Стоит одной из них коснуться земли, как на пульте вспыхивает соответствующая лампочка нашего прибора.

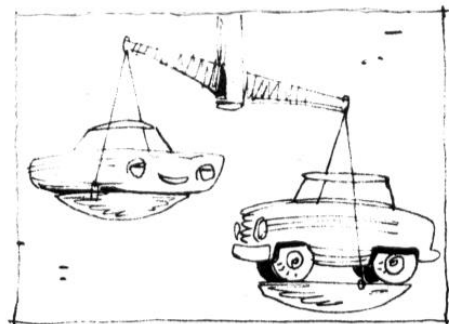
Водителю трудно определить на глаз высоту неровностей дороги. Но на гладкой бетонированной автостраде толщина подушки может быть сведена до минимума. Эту-то минимальную толщину и приняли конструкторы скользящих машин за безопасную и соответственно ей выбрали длину пластин-контактов. При движении по неровной дороге толщина подушки выбирается равной сумме максимальной высоты неровностей дороги и безопасной толщины. И в том и в другом случае толщина подушки автоматически устанавливается распределителем воздуха. Если пластины касаются земли, АРВ непрерывно увеличивает количество воздуха, поступающего под основание машины. Как только воздушная подушка достигла необходимой толщины и пластины-контакты перестали касаться земли, АРВ начинает подавать в донную область строго определенное количество воздуха, необходимое лишь для поддержания воздушной подушки.

Итак, водитель включил зажигание и нажал кнопку стартера. Двигатель работает. Воздух поступает в донную область машины, АРВ воздействует на систему подачи топлива, которая медленно увеличивает дозировку горючего. Как только подушка достигла необходимой толщины и пластины-контакты перестали касаться земли, к двигателю начинает поступать строго определенное количество топлива, которое затрачивается лишь на то, чтобы удерживать машину, стоящую на месте, над землей.

Что ж, можно двигаться? Не торопитесь.

Машина всегда нагружена неравномерно. В той части, где сосредоточено больше груза, толщина подушки такая как надо, но там, где нагрузка меньше, подушка толще. Значит, туда подается лишний воздух, на сжатие которого напрасно расходуется горючее. На пульте перед водителем установлен специальный прибор — указатель крена машины, а в центре прибора — небольшая рукоятка. Легкий поворот рукоятки заставляет АРВ подавать меньше воздуха в ту часть донной области машины, где нагрузка меньше. В этом месте соответственно изменится и сечение кольцевой щели.

Теперь, когда машина выравнялась, можно трогаться с места. Водитель нажимает педаль акселератора, увеличиваются обороты двига-



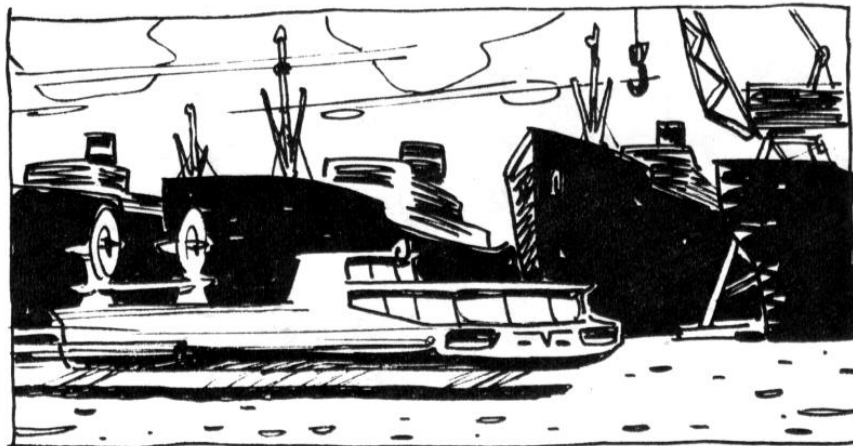
теля и количество сжимаемого воздуха. Получаемый сверх подушки избыток сжатого воздуха АРВ подает в реактивные каналы, и машина устремляется вперед. Чем сильнее нажим на педаль, тем больше воздуха подает АРВ в реактивные каналы и тем выше скорость машины.

Но вот дорога ухудшилась. Пластины-контакты коснулись вершущек неровностей на дороге, мигнули лампочки на пульте перед водителем, и АРВ мгновенно увеличил толщину воз-

душной подушки. В реактивные каналы сразу же стало поступать меньше воздуха — скорость автомобиля падает. Но водитель, предупрежденный сигнальными лампочками, усиливает подачу топлива и восстанавливает прежнюю скорость.

Кстати, скользящие автомобили могут двигаться почти с одинаковой скоростью как вперед, так и назад. Реактивные каналы у них установлены как в хвостовой части машины, так и в носовой. Направляя воздух в носовые реактивные каналы, водитель заставляет машину двигаться назад. Для того чтобы повернуть автомобиль на воздушной подушке в ту или иную сторону, водитель, вращая руль, изменяет соотношение между количеством воздуха, поступающего в левый и правый реактивные каналы. Если нужно повернуть влево — большее количество воздуха поступает в правый реактивный канал, если вправо — в левый. Скользящие автомобили обладают еще одним замечательным свойством — они могут разворачиваться на одном месте. Для этого воздух одновременно подается, например, в правый хвостовой и левый носовой реактивные каналы. Возникает хорошо известная из физики пара сил и разворачивает машину вокруг ее собственной оси, не сдвигая с места.

Так управляется автомобиль на воздушной подушке. Теперь вам, наверно, ясен и способ торможения машины. Надо прекратить подачу воздуха в хвостовые реактивные каналы и подавать его в носовые. Этот воздух и тормозит нашу машину. Для экстренного аварийного торможения АВР с помощью специальных отверстий по бокам кузова сдвигает воздух из-под основания машины. Вездеход опускается, касаясь специальными посадочными лыжами или колесами поверхности дороги, и возникающая сила трения резко тормозит машину. Одновременно весь воздух, сжимаемый ком-



ных устройств, за которыми нужно постоянно ухаживать, регулировать, смазывать. Чего только они не хотят!..

И конструкторы идут им навстречу. Объединив все управление в одном агрегате — АВР, конструкторы свели все нити управления машиной к рулевому колесу и педали газа. Снабдив машину системой миниатюрных радиолотаторов и счетно-решающими электронными устройствами, они обеспечили возможность передавать все управление машиной автоматам и избегать столкновений. Передние стекла автомобиля сделали из поляризованного стекла, которое, подобно зеркалу, отражает свет фар встречных автомобилей. Совершая прогулку в ясный солнечный день, вы можете легко преератить прозрачный купол вашей машины в нежно-зеленый светофильтр. Стоит только нажать кнопку, и специальные насосы подадут красящее вещество в прозрачную крышу кабины, сделанную из пористой пластмассы.

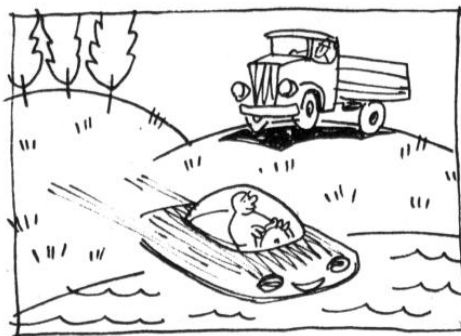
Садясь в машину, вам не придется нагибаться. Конструкторы снабдили кабину поворотными сиденьями и увеличили дверные проемы, сделав приподнимающейся часть крыши машины. В кабине появились установки искусственного климата и видеотелефоны. Смазка наиболее сложных агрегатов идет автоматически, с помощью насосов, подающих масло к механизмам. Исчезли тяжелые двигатели и баки с топливом. Их заменили легкие электромоторы, принимающие энергию в виде электромагнитных волн от специальных передающих станций.

Изяжные лимузины будут бесшумно скользить по широким проспектам наших городов, громадные обтекаемые автобусы на воздушной подушке помчатся по магистралям страны.

Скользящие вездеходы найдут себе применение и в сельском хозяйстве. Сегодня даже на работах, не требующих больших мощностей, например при опылении или дождевании полей, машины движутся с небольшой скоростью, чтобы не повредить урожай. А пройдет несколько лет — и их место займут скользящие над полем новые сельскохозяйственные машины. Там, где сегодня вязнут в песке автомобили повышенной проходимости, пройдут колонны грузовозов без колес. На смену гусеничным вездеходам, порой в бессилии царапающим скользкие льды Антарктиды, придут быстросходные машины Геннадия Туркина.

Но не только автомобиль заменят машины на воздушной подушке. Уже сейчас инженеры-конструкторы создали проекты аппаратов, скользящих над водой. Пройдет время — и мы сможем любоваться стремительным бегом легких речных судов и плавным скольжением больших океанских лайнеров на воздушной подушке. Для этих аппаратов не нужно строить высоких причалов и углублять дно гавани, они могут легко взлетать на любой пологий песчаный берег. Суда-рефрижераторы на воздушной подушке смогут заходить в любой рыболовецкий колхоз, а скользящие паромы — перевозить пассажиров, поезда и грузы через реки и проливы.

...Геннадий Туркин, к сожалению, не увидит замечательного будущего своей машины. Но вы, читатель, — вы обязательно увидите. Кто знает, может быть, кто-нибудь из вас будет проектировать и строить эти машины, а может быть, и водить их по дорогам, рекам и морям. А может быть, кому-нибудь из вас когда-нибудь принесут на подпись проект о сооружении памятника Геннадию Туркину. Если прине- сут — подпишите. Он заслужил эту честь.

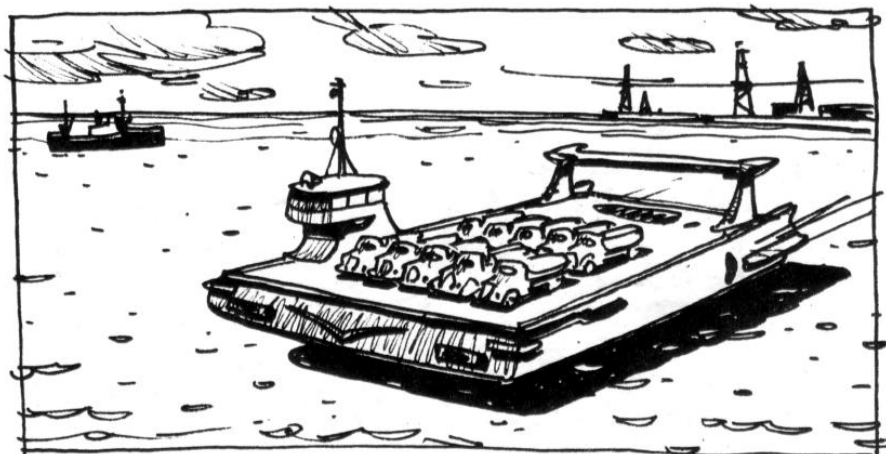


прессором, подается в носовые реактивные каналы, ускоряя процесс торможения.

Все, о чем вы узнали, прочитав эту главу, — лишь скромные наброски будущих замечательных качеств скользящего автомобиля. А спустя, скажем, десять лет...

СПУСТЯ ДЕСЯТЬ ЛЕТ...

Уже сегодня лучшие автомобили поражают своим комфортом и совершенством. Конструкторы делают все возможное, чтобы облегчить управление машиной и уход за ней. Но автомобилисты — народ требовательный. Они хотят еще большего. Им нужна машина, все управление которой сводилось бы к легкому повороту рулевого колеса, а регулировать скорость можно было бы с помощью одной педали. Они не прочь порой вообще передать управление какому-либо автомату и спокойно отдыхать, мчась со скоростью 120—160 километров в час. Они хотят видеть дорогу как на ладони в любую погоду, днем и ночью. Они не хотят быть ослепленными солнцем или светом фар встречных автомобилей. Не хотят нагибаться, садясь в машину. Не хотят слож-



Знание — сила

1

1961



ВПЕРЕДИ «ЗВУКОВОГО БАРЬЕРА»

...Огромный, причудливо изогнутый треугольник стремительно несется на фоне черно-фиолетового неба. Веер раскаленных газов вырывается из-под серебристой поверхности крыла.

Что это, космический корабль? Атомная ракета? Нет. Перед нами — рисунок будущего сверхзвукового пассажирского лайнера. Гражданская авиация вступила в новый этап своего развития — борьбы за сверхскорость.

С появлением сверхзвуковых транспортных самолетов скорости воздушных перевозок достигнут необычных цифр — ведь эти самолеты смогут совершать перелеты на громадные расстояния со скоростями 3—4 тысячи километров в час, то есть вдвое, втрое быстрее звука.

Представьте себя на месте пассажира через несколько лет. Вам нужно попасть из Владивостока в Москву. Ярким солнечным днем вы занимаете место в кабине сверхзвукового экспресса. Стрелки на башне аэровокзала сошлись на цифре 12, и машина точно по расписанию поднимается в воздух. Не проходит и трех часов, как колеса самолета касаются бетонных плит Внуковского аэродрома. Косые тени на мокром от росы асфальте, свежий утренний ветерок. А часы на башне показывают 7 часов 30 минут утра... того же дня. Да, не удивляйтесь. Ваш крылатый экспресс в пути обогнал время!

...И вот перед нами убогие строчки технического текста, путанные сетки диаграмм и графиков, сложные ступеньки формул. Напряженный упорный труд, бессонные ночи в лабораториях и конструкторских бюро, непрерывные, настойчивые поиски нового — вот что скрывается за этими страницами. О некоторых направлениях поисков мы сейчас расскажем.

ДВИГАТЕЛЬ... ВНЕШНЕГО СГОРАНИЯ

На современных реактивных самолетах, как правило, устанавливают турбореактивные двигатели (ТРД). Они хороши для скоростей полета до 2 тысяч километров в час. Дальнейший рост скоростей приводит к необходимости усложнять конструкцию двигателя, сжигать больше топлива, увеличивать вес силовой установки. Ученые предполагают, что предельная скорость, на которой еще будет применяться турбореактивный двигатель, не превысит 4—5 тысяч километров в час. Но на этих скоростях ТРД уже будет значительно уступать по всем характеристикам своему постоянному сопернику — прямоточному воздушно-реактивному двигателю (ПВРД). На скоростях полета больше 2 тысяч километров в час ПВРД обладает лучшими показателями, чем ТРД. Простота конструкции и практически неограниченная скорость самолета — все это делает прямоточный двигатель незаменимым для сверхзвуковой авиации. Правда, у ПВРД есть один очень серьезный недостаток: для того чтобы этот двигатель включился в работу, его нужно разогнать до скорости 1500—2000 километров в час. Поэтому силовые установки сверхзвуковых самолетов будут, по всей вероятности, представлять комбинацию из турбореактивных и прямоточных двигателей. ТРД поднимут самолет в воздух и разгонят его до скорости, на которой в работу может включиться прямоточный двигатель. После этого ТРД останавливаются, и самолет продолжает полет лишь на одних ПВРД.

Исследования прямоточного ВРД показали, что с увеличением полетных скоростей конструкция его не только не усложняется, но даже становится проще и легче. Примером этого может служить прямоточный двигатель... внешнего сгорания. Весь он состоит из топливных форсунок и запальных свечей, установленных на нижней поверхности крыла. Сверхзвуковой пассажирский лайнер, с описания которого мы начали свой рассказ, и есть самолет с прямоточным двигателем внешнего сгорания. На нижней выпуклой поверхности крыла установлен ряд форсунок, подающих топливо, и запальные свечи. Попадая в зону дей-

Д. ПИПКО, инженер

ствия запальных свечей, топливо сгорает, давление в этой области под крылом повышается. В результате возникает добавочная подъемная сила и сила тяги, толкающая самолет вперед. Как видите, простота конструкции доведена здесь до предела.

Однако определить тип двигателя — еще не значит создать самолет. Ученым и инженерам, работающим над созданием сверхзвуковых лайнеров, подчас приходится сталкиваться с совершенно необычными препятствиями. Одно из таких — шум.

Рисунки В. ПЕТРОВА



Обгоняющие ВРЕМЯ



Сечение крыла самолета с двигателем внешнего сгорания

ШУМ, РАЗРУШАЮЩИЙ ДОМА

Максимальную высоту, на которую может подняться самолет, называют его потолком. Но немногие знают, что у современных самолетов есть не только потолок, но и пол. Правда, такого термина в авиации нет, но тем не менее существует минимальная высота полета, ниже которой самолет не может летать со сверхзвуковой скоростью. Эта высота, как ни странно, определяется... шумом, создаваемым самолетом в полете.

Шум летящего сверхзвукового самолета может быть самым различным, начиная от глухого рокота и кончая сильным ударом, подобным взрыву, от которого вылетают стекла окон и рушатся легкие постройки. Люди давно привыкли к гулу авиационных моторов и свисту рассекаемого самолетом воздуха. Этот шум не опасен. Но вряд ли кому-нибудь улыбается перспектива жить в доме, в котором могут внезапно вылететь стекла или обрушиться стены.

При сверхзвуковом полете впереди самолета образуется резкое уплотнение воздуха — ударная волна. Если эта волна высокого давления достигает земли, она сметает все на своем пути — валит деревья, разрушает дома, выбивает стекла.

Как же уменьшить интенсивность ударной волны? Самое простое решение задачи — летать со сверхзвуковыми скоростями лишь на больших высотах. Но, оказывается, такой метод не очень выгоден с точки зрения экономичности. Лучший режим взлета — это набор высоты с разгоном и быстрый переход «звукового барьера». Если же заставить самолет

набирать большую высоту на дозвуковых скоростях, то расход топлива окажется в несколько раз больше, чем при скоростном взлете.

Давление в ударной волне зависит, правда, от угла заострения носка фюзеляжа или профиля крыла. Чем меньше этот угол, тем меньше давление. Поэтому стремятся придать самолету более удлиненные формы и сдвинуть сечения максимальной толщины как можно дальше к хвосту. И тем не менее сегодня военные сверхзвуковые самолеты еще вынуждены совершать взлет по сложной траектории. Сначала самолет набирает высоту с дозвуковой скоростью, расходуя при этом много топлива. И лишь достигнув высоты, на которой образование ударных волн не может причинить вреда населению, начинает разгоняться до сверхзвуковых скоростей. Минимальная высота, на которой можно летать со сверхзвуковыми скоростями, получила название безопасной. Приближаясь к месту назначения, сверхзвуковая машина должна на безопасной высоте уменьшить скорость до предзвуковой, а затем уже совершить посадку.

Такой неэкономичный набор высоты не годится для гражданских самолетов. И ученые предполагают, что из этого «тупика» есть только один выход: вертикальный старт. В этом случае ударные волны будут направлены вверх и частично в стороны, и их действие окажется гораздо мягче.

О вертикально взлетающих самолетах было подробно рассказано в № 4 нашего журнала за 1960 год.

Расчеты показали, что вертикальный взлет тем экономичнее, чем выше скорость подъема. Но что может быть быстрее ракеты! И вот все больший интерес вызывает переброска грузов с помощью баллистических ракет.

Многоступенчатая ракета, последняя ступень которой представляет собою отсек для груза, стартует вертикально, разгоняется до определенной скорости, а затем совершает полет по баллистической кривой и достигает заданной точки. Специальные двигатели тормозят последнюю ступень ракеты при входе в атмосферу, затем раскрывается парашют, и контейнер с грузом плавно опускается на землю. Высокая точность и совершенство автоматической аппаратуры советских баллистических ракет позволяют предположить, что такой способ переброски грузов будет достаточно эффективен. Что же касается пассажирских баллистических экспрессов — этот вопрос пока остается открытым.

ОТ СМОЛЕТА — К ПЛАНЕРУ

Если бы вы заглянули в конструкторское бюро опытного авиационного завода, то наверняка бы увидели там знакомый прибор — весы. Удивляться нечего. Создавая самолет, конструкторы вынуждены бороться буквально за каждый килограмм веса. Точнее, против каждого килограмма.

Чтобы поднять тяжелую машину в воздух, нужны более мощные двигатели. Такие двигатели не только сами тяжелее, но и расходуют больше топлива. Для этого топлива нужны баки и, следовательно, место в самолете. Отсюда сам самолет должен быть больше и соответственно тяжелее. Вот и получается, что увеличение веса какого-либо агрегата на один килограмм приводит к утяжелению самолета на 3—4 килограмма. Конечно, когда излишки в весе измеряются килограммами, они не могут оказать решающего влияния на характеристики самолета. Но там, где эти килограммы превращаются в центнеры и тонны, дело обстоит гораздо серьезнее.

Как ни странно, в борьбе за малый вес конструкторам часто приходится идти на заведомые осложнения. Примером может служить проект самолета «Суоллоу» («Ласточка»), разрабатываемый английской фирмой «Виккерс». В погоне за наивысшими летными данными своей машины конструкторы придали треугольному крылу самолета форму, напоминающую хвост ласточки. Но что хорошо в воздухе, то никуда не годится при посадке. Чтобы сесть, «Ласточка» будет вынуждена высоко задирать нос, и появится опасность удара концами крыла о землю.

Попробовали снабдить «Ласточку» высоченным шасси — около шести метров. Но такие великанские «ноги» невероятно утяжелили машину. И инженеры с завистью поглядывали на аэродром, где легко и просто садилась прямокрылая самолеты. Тут явилась интересная мысль: а что, если для взлета и посадки превращать «ласточкин хвост» в прямое крыло? Да-да, не в треугольное, а даже в прямое, с которым удобнее всего садиться и взлетать!

Так родился проект самолета «Суоллоу» с поворачивающимся крылом. Это крыло крепится к фюзеляжу с помощью мощных шарнирных узлов. Конструкция самолета при этом усложнилась, но выигрывает в весе, который получили конструкторы, не только окупил это усложнение, но и позволил улучшить удобства пассажиров. Совершив взлет на прямом крыле с помощью низенького легкого шасси, «Суоллоу» по мере роста скорости сдвигает концы крыла и в конце концов превращает его в «ласточкин хвост».

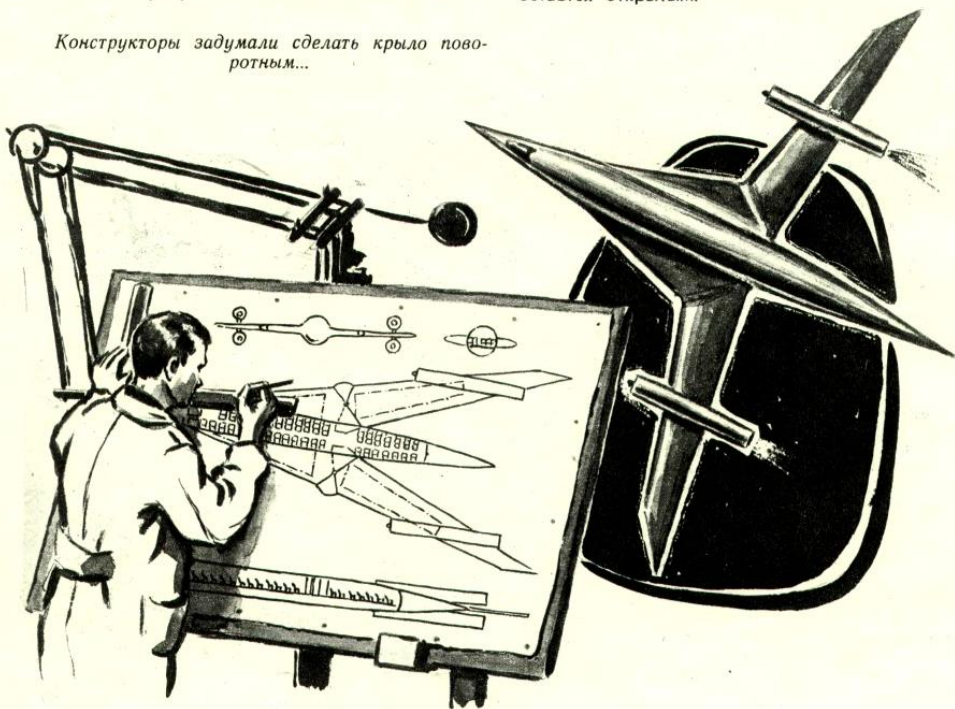
А вот еще один факт, имеющий прямое отношение к весу. Израсходовав во время взлета и разгона почти треть топлива, сверхзвуковой самолет перейдет на крейсерский режим полета. И в это время пустые топливные баки и та часть конструкции самолета, где они размещаются, фактически превратятся в мертвый груз. Как избавиться от него и улучшить характеристики самолета?

Авиаконструкторы решили позаимствовать идею у ракетостроителей. В самом деле, если ракета может быть двухступенчатой, почему бы не сделать составным и самолет? Так появился проект системы из основного самолета и самолета-носителя.

Если спроектировать основной самолет с таким расчетом, чтобы в его фюзеляже разместились пассажирские салоны и баки с топливом, необходимым лишь для крейсерского полета и посадки, то вес его будет значительно меньше, чем вес обычного самолета. Носитель, имеющий мощную двигательную установку и ограниченный запас топлива, поднимет основной самолет в воздух и, разогнав его до необходимой скорости, возвратится на аэродром. А основной самолет будет продолжать полет до конечной точки маршрута. Предварительные расчеты показали, что составной самолет будет на 25 процентов легче обычного.

Как уже говорилось, вопрос о возможности постройки баллистического пассажирского экс-

Конструкторы задумали сделать крыло поворотным...



Подвиг в Каракумах

Где вода, там и жизнь — эти слова хорошо знакомы каждому туркмену. Много сказаний, песен сложил мужественный, трудолюбивый народ Туркменистана оживительной силе воды, превращающей выжженную солнцем пустыню в цветущий сад, в землю изобилия и радости.

Веками мечтали труженики-дайхане о том, чтобы напоить водой знойные пески своей родины, привести в пустыню воды капризной Джейхун, как некогда называли здесь Аму-Дарью. Но это была мечта недостижимая, неосуществимая.

Новая, невиданная прежде жизнь пришла к туркменскому народу вместе с Советской властью. Мечта о большой воде, о покоренной пустыне стала чудесной явью семилетки.

Полтора миллиарда рублей было израсходовано нашим государством на искусственное орошение земель республики за годы 1925—1960-й. В Каракумах уже создано пять больших водохранилищ, проложено 500 километров магистральных каналов. Площадь орошаемых земель увеличилась за эти годы более чем на 140 тысяч гектаров.

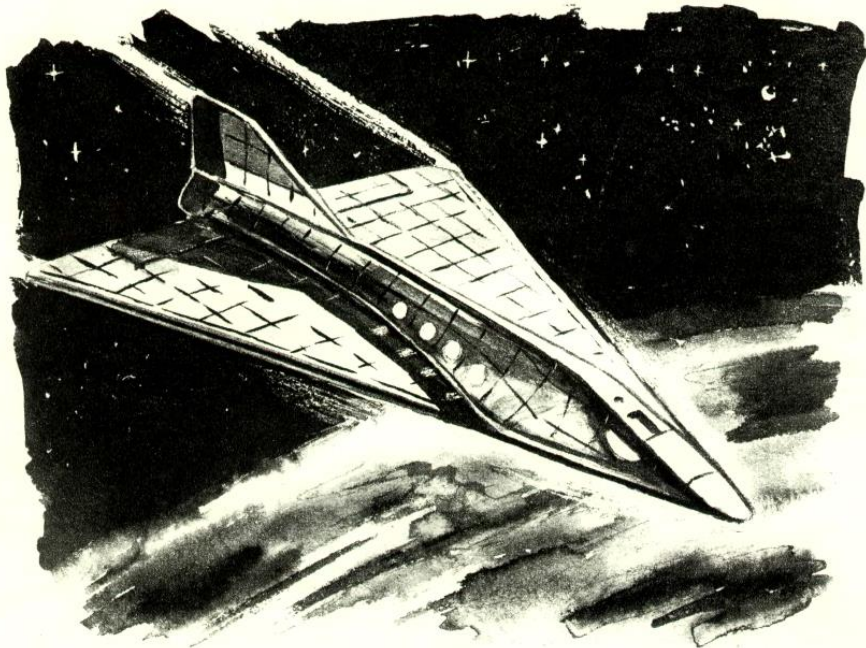
Радостным, ярким событием в жизни туркменского народа стало строительство Каракумского канала. В покорении пустыни принял участие весь туркменский народ. Повседневную помощь оказывала вся наша страна.

Замечательный трудовой подвиг завершился: через пески великой пустыни пошли воды большой искусственной реки. Она протянулась на 540 километров — от левого берега Аму-Дарьи, близ железнодорожной станции Мукры, до Тедженского оазиса.

Мировая практика создания оросительных и судоходных каналов еще не знала таких темпов строительства. За четыре года в Туркмении была сооружена первая очередь этого огромного канала, и всего за полгода — его вторая очередь! Строителями было вынута и перемещено около 120 миллионов кубических метров грунта — объем целой горы! Народ в Каракумах как бы сдвинул гору!

В Туркмении новый канал называют рекой счастья. И это действительно так. Уже в годы семилетки вода «Каракумской реки» даст народу около 130 тысяч гектаров плодородных, ранее неиспользуемых земель. Будут обводнены новые миллионы гектаров пастбищ. Много дополнительного хлопка и мяса, молока и каракуля, шерсти и фруктов — все это даст нам Каракумский канал.

«Сооружение канала в Каракумах, — пишет «Правда», — это победа нашей науки, нашей первоклассной техники, победа самоотверженного, поистине героического труда советских людей. Только людям, воспитанным Коммунистической партией, оказалась по плечу решение такой невероятно трудной задачи».



пресса остается пока открытым. В ближайшее время вряд ли удастся создать нормальные условия для человека в летящей с громадной скоростью баллистической ракете. Но зато не исключена возможность, что одним из средств дальнего сообщения станет крылатая планирующая ракета.

Возможность создания подобной ракеты высказана еще пионером отечественного ракетостроения Ф. А. Цандером. Совершив старт подобно баллистической ракете и набрав необходимые скорость и высоту, крылатый ракетоплан переходит в планирующий полет и достигает заданного места назначения. Так как в полете ракетоплан использует несущую способность крыла, высота и скорость, до которой нужно его разогнать в начале участка планирования, будут в два раза меньше, чем у баллистической ракеты на ту же дальность. А посадку он совершит даже проще, чем прямокрылый самолет, потому что посадочную скорость планера можно уменьшить на сколько угодно.

ОКНО ИЛИ... ТЕЛЕВИЗОР

Большие трудности неожиданно всплыли перед специалистами, когда они взялись за проектирование пассажирских кабин.

Атмосферное давление падает с высотой. Поэтому, чтобы сохранить нормальные условия в пассажирской кабине, самолеты снабжают специальными нагнетателями, которые все время поддерживают в кабине давление, близкое к земному. Но никакая система наддува не сможет сохранить необходимое давление в кабине, если во время полета неожиданно нарушится ее герметичность. Именно поэтому перед конструкторами сверхзвукового самолета встала задача: добиться стопроцентной надежности системы герметизации кабины. Но как это сделать? Слишком много в кабине будущего самолета возможных источников аварии. И в первую очередь к ним относятся двери и окна. Даже на существующих сегодня самолетах тщательная герметизация дверных проемов и окон приводит к серьезному увеличению веса. В самом деле, и те и другие ослабляют конструкцию фюзеляжа, так что возле них приходится ставить дополнительные подкрепляющие элементы. Особенно плохо с окнами: дверь одна, а окон много.

Еще хуже будет обстоять дело на сверхзвуковых самолетах. Для них понадобятся толстые многослойные стекла, способные выдерживать высокие температуры. Не говоря уже об увеличении веса самолета, такие окна обойдутся очень дорого.

Нельзя ли уменьшить количество отверстий в фюзеляже? Вопрос этот правомерно возник

у создателей сверхзвукового самолета. От дверных проемов, конечно, отказаться нельзя. А от окон? От окон, пожалуй, можно.

За исключением тех случаев, когда самолет находится на земле, особой надобности смотреть в окна не будет. Кроме того, при наборе высоты сверхзвуковыми самолетами угол наклона пола может достигать 20 градусов, а то и больше. Некоторые пассажиры будут чувствовать себя лучше, если не увидят линии горизонта.

Но, с другой стороны, отсутствие окон может привести к появлению у пассажиров болезненного состояния, связанного с потерей чувства ориентации в пространстве. Чтобы предотвратить это, ученые и инженеры предложили заменить окно... экраном телевизора. Расчеты показали, что экономия веса только на оконных рамах может вполне окупить установку замкнутой телевизионной цепи с экраном для каждого пассажира. Если один из членов экипажа будет время от времени управлять телевизионной камерой, то это даст пассажирам значительно лучшее представление о том, что происходит на земле и в воздухе, чем любое сочетание окон. Кроме того, если учесть, что продолжительность полета составит полтора — два часа, можно использовать это время для демонстрации кинофильма или телевизионной программы.

* * *

Сегодня еще трудно сказать, каким будет первый сверхзвуковой пассажирский самолет. Но пройдет не так уж много времени, и эти замечательные скоростные машины выйдут на широкие просторы воздушного океана нашей Родины.



2
1961



**Знание
— сила**

**Знание
3-сила**

Год издания 36-й

№ 2 февраль 1961

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
РАБОЧЕЙ МОЛОДЕЖИ
ОРГАН
ГОСУДАРСТВЕННОГО КОМИТЕТА
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНО-
ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

ИСПОЛНИ

НА Вахше

Крупнейшая горная река Средней Азии — стремительный Вахш уже много лет привлекает внимание гидроэнергетиков. Еще в тридцатых годах изыскатели провели первые работы, а проектировщики наметили схему «большого Вахша».



НА МАРСЕ-РАЗУМ?



Обитаем ли Марс? Многих волнует эта проблема. В публикуемой ниже статье московский астроном Ф. Зигель поддерживает гипотезу о существовании на Марсе разумной жизни.

Ф. ЗИГЕЛЬ, доцент

Рисунки В. ПЕТРОВА

Вопрос, конечно, не нов. Он был поставлен в науке более восьмидесяти лет назад, но до сих пор острота проблемы несколько не уменьшилась. Скорее наоборот, — найдены новые аргументы в пользу существования марсиан, разумных обитателей соседней планеты. Открыты удивительные факты, неизвестные астрономам прошлого столетия. Доказано, что органическая жизнь на Марсе существует — по крайней мере в форме растительности. И сейчас, когда Марс находится вблизи Земли (накануне нового, 1961 года произошло его очередное противостояние), вопрос о марсианах снова поставлен в повестку дня.

СУЩЕСТВУЕТ ЛИ ПРОБЛЕМА

В наши дни среди советских астрономов вряд ли найдется хотя бы один, считающий нашу Землю единственной обитаемой планетой. Идея многочисленности обитаемых миров, получившая «огненное крещение» на костре Джордано Бруно, в настоящее время разделяется всеми материалистически мыслящими учеными.

Другое дело — вопрос об обитаемости планет солнечной системы. Здесь некоторые из ученых, которых вряд ли можно заподозрить в сочувствии идеализму, неожиданно преобра-

жаются в злейших противников даже самой постановки этой проблемы. Всякие разговоры о марсианах они считают «антинаучным бредом». Они заявляют, что, кроме Земли, ни одна из планет солнечной системы не обладает высшими формами органической жизни, да и вообще скорее всего жизнь на этих планетах полностью отсутствует. И, к сожалению, «противники марсиан» активно мешают тем, кто пытается решить научным путем эту проблему, тем самым волею или неволею оказывая услугу идеализму и религии.

Позицию идеализма в этом вопросе весьма откровенно выразил известный буржуазный астроном Джемс Джинс. В книге «Движение миров» он писал: «Мы должны смотреть на жизнь, как на болезнь, которой начинает страдать материя на старости лет... Вселенная активно враждебна жизни».

Совершенно очевидно, что подобные идеи очень нравятся современным церковникам. По учению церкви человек является «венцом творения», а Земля единственным обитаемым миром. Вот почему, если бы удалось доказать, что, кроме Земли, есть другие обитаемые планеты, это было бы сокрушительным ударом по религии и идеализму.

Гипотеза об обитаемости планет других планетных систем есть в сущности лишь философское утверждение, и подкрепить ее конкретными фактами удастся, по-видимому, лишь в очень отдаленном будущем. Так неужели крайне важный в идеологическом отношении вопрос об обитаемости других планет надо откладывать на столетия, а может быть, тыся-

челетия! Неужели со времен Джордано Бруно решение этой волнующей проблемы не продвинулось ни на шаг!

Думать так — значит игнорировать факты. А факты свидетельствуют, что, может быть, совсем рядом, на соседней планете, есть разумная жизнь. Искать ее следы, убедиться в ее существовании — почетная задача для каждого ученого, которому дороги интересы материализма. Может быть, эти поиски окажутся безуспешными, — но и тогда они принесут большую пользу науке, так как будут найдены объяснения многим фактам, ныне кажущимся загадочными.

Большинство — как советских, так и зарубежных — ученых признает вопрос об обитаемости Марса важной научной проблемой.

По мнению известного советского исследователя планет академика УССР Н. П. Барабашова, «отрицать наличие разумных существ на планете, где к тому же, по-видимому, имеется растительность, мы не имеем оснований». Подобного мнения придерживаются и такие крупные советские планетологи, как В. В. Шаронов и Н. Н. Сытинская.

Знаменитый основатель астробиологии Г. А. Тихов, умерший в начале 1960 года, предложил остроумные методы, которые позволяют обнаружить «сельскохозяйственную» деятельность марсиан.

Среди зарубежных астрономов — сторонников идеи обитаемости Марса можно назвать, например, такого авторитетного исследователя планет, как Слайфер.

Итак, проблема, сформулированная в заго-

ловке этой статьи, существует. Постараемся показать, что, судя по известным в настоящее время фактам, она должна быть решена положительно.

ОТ ПЕРВЫХ КЛЕТОК ДО МЫСЛЯЩИХ СУЩЕСТВ

Жизнь обладает замечательным свойством. Возникнув, она затем с необыкновенным упорством борется за свое существование. И в этой борьбе, занимающей подчас миллионы лет, живые организмы постепенно развиваются, совершенствуются, становясь все более и более неуязвимыми для суровых воздействий внешней среды. При отсутствии каких-либо космических катастроф это победоносное шествие жизни должно рано или поздно привести к появлению высших ее форм — мыслящих, разумных существ.

«...Раз дана органическая жизнь, — писал Ф. Энгельс, — то она должна развиваться путем развития поколений до породы мыслящих существ».

На Марсе органическая жизнь «дана». Работами Г. А. Тихова и его учеников убедительно доказано, что оптические свойства марсианских «морей» весьма сходны с оптическими свойствами земных растений, живущих в суровых климатических условиях. А в 1956—1958 годах американскому астроному Синтону удалось в спектре «морей» Марса обнаружить полосы поглощения, характерные для органических молекул.

Может быть, однако, жизнь на Марсе ограничивается лишь самыми низшими ее формами, например лишайниками или им подобными растениями!

Но если встать на такую точку зрения, то выходит, что жизнь, возникнув на Марсе, сумела породить лишь самые примитивные формы. Если же раньше на Марсе были разумные существа, которые затем вымерли, не оставив после себя никаких следов, то не противоречит ли такая точка зрения всему опыту человечества, которое от года к году становится все могущественнее в борьбе с силами природы? Выходит, что подобная участь может когда-нибудь постигнуть и человечество, которое постепенно вымрет, подобно исчезнувшим навсегда ящерам!

Каким неверием в могущество разума должны обладать те, кто защищает эти пессимистические взгляды. Какую грустную перспективу рисуют они человечеству, уже сейчас, на на-

ших глазах, победоносно выходящему на просторы космоса!

Все подлинно великие ученые были «неисправимыми оптимистами». И среди них — Циолковский, вдохновенно писавший, что «мрачные взгляды ученых о неизбежном конце всего живого на Земле... не должны иметь теперь в наших глазах достоинства непреложной истины. Лучшая часть человечества, по всей вероятности, никогда не погибнет, но будет переселяться от солнца к солнцу по мере их погасания. И так нет конца жизни, конца разума и совершенствованию человечества. Прогресс его вечен».

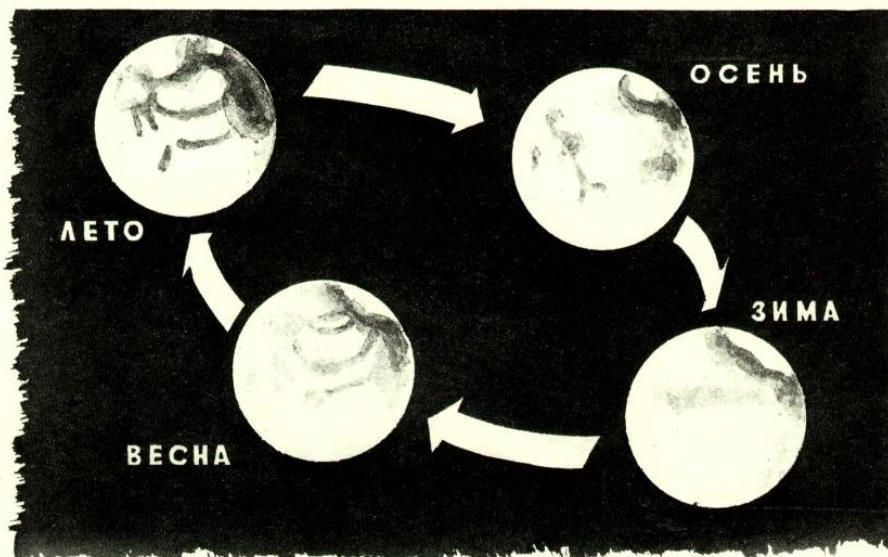
Несомненно, что если когда-то в прошлом на Марсе появилась «порода мыслящих существ», то она не могла бесследно исчезнуть, побежденная враждебными силами природы. Этим силам марсиане должны были противопоставить разум — и победить.

дость человечества — искусственные спутники и космические ракеты так ничтожны по размерам [в космических масштабах], что только при совершенно фантастической чувствительности марсианских телескопов они могли бы стать объектами наблюдения.

Если к этому добавить, что Земля окружена густой, облачной атмосферой и при наблюдении с Марса, подобно Венере, часто скрывается в солнечных лучах, надо думать, что проблема обитаемости Земли, вероятно, служит для марсиан предметом бесконечных дискуссий.

Гораздо больше следов разума мы видим на Марсе. В первую очередь ими являются знаменитые марсианские каналы.

В настоящее время реальность этих загадочных образований никем не оспаривается. На десятках тысяч фотоснимков Марса зафиксированы сотни каналов вместе со всеми их удивительными свойствами. На поверхности



СЛЕДЫ РАЗУМА НА ЛИКЕ ПЛАНЕТЫ

Попробуем представить себя в роли марсиан, пытающихся решить сложную проблему — обитаема ли Земля! Не улыбайтесь — проблема, действительно, не простая, даже если в распоряжении марсиан есть очень мощные телескопы.

Непосредственно увидеть «землян» (то есть нас с вами), вероятно, не удастся — для этого мы слишком малы. Убедиться в существовании разумных обитателей Земли можно только косвенным путем — по явлениям и фактам, имеющим явно искусственный характер. Но таких фактов пока не очень много.

Появилось зеленое пятно растительности на фоне оранжевой земной пустыни — новая зона озеленения. Или замечено неизвестное пятнышко сравнительно небольшого водоема — недавно созданное водохранилище. Вот, пожалуй, и все наиболее заметные, «загадочные» для марсиан изменения на лике Земли. А в основном очертания земных материков и морей должны им казаться на редкость неизменными. И только сезонные изменения растительного покрова Земли, да периодическое таяние земных полярных шапок заметить с Марса сравнительно легко.

При наблюдении из космоса наша планета, увы, пока имеет вполне естественный вид. Ни наши города, ни тончайшие нити шоссе и железных дорог, ни другие многочисленные следы земной цивилизации с другой планеты обнаружить, по-видимому, невозможно. Гор-

Марса действительно имеются какие-то странные бесчисленные пятнышки растительности, в целом вытянувшиеся вдоль дуг больших кругов — кратчайших линий на шаре. При наблюдениях в телескопы средней силы каналы кажутся сплошными, но при больших увеличениях и отличных атмосферных условиях каналы распадаются на отдельные пятнышки.

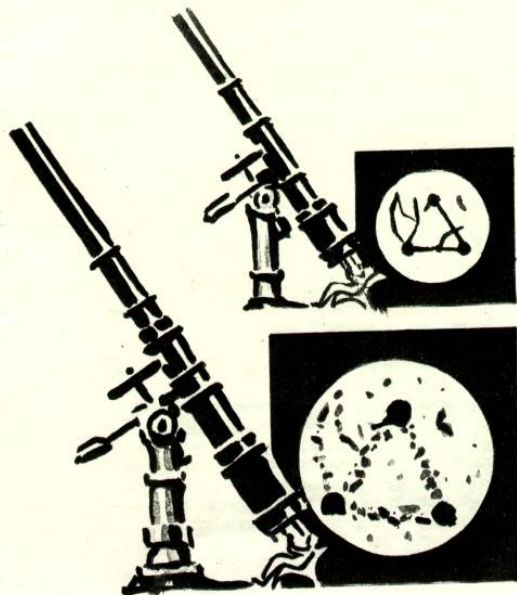
Замечательно, что каналы сплошной сетью покрывают всю поверхность Марса. Нет ни одной точки, отстоящей от какого-нибудь канала более чем на 300 километров. Ни один канал не обрывается на полпути, а всегда упирается в какое-нибудь «море» или другой канал. Ширина каналов различна — от широких полос поперечником в 200—300 километров до тонких паутинных линий шириной не более нескольких километров.

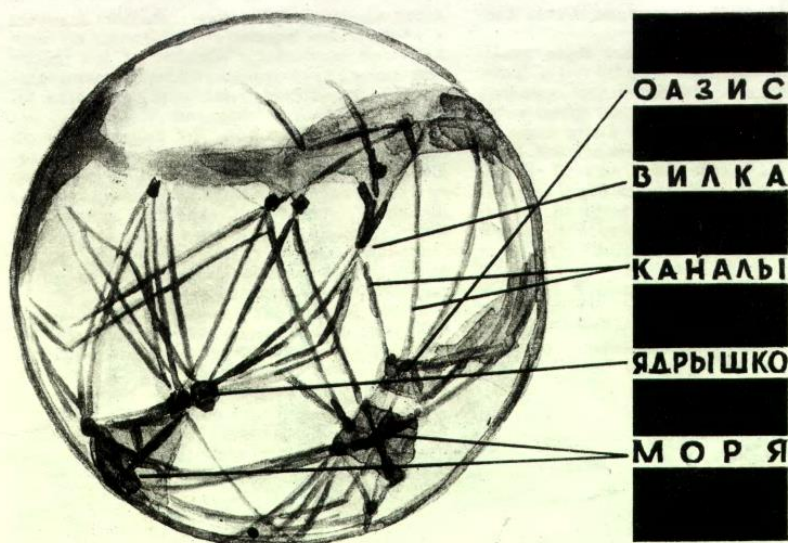
Вся сеть каналов соединяется с полярными шапками Марса, как бы имея их своим источником.

Еще итальянский астроном Скиапарелли, открывший в 1877 году сеть каналов, увидел в ней ирригационные сооружения марсиан. Позднее его идея была развита и обоснована американским астрономом П. Ловеллом. В настоящее время нет другой гипотезы, которая бы иначе могла объяснить все свойства марсианских каналов.

Разумеется, слово «каналы» употребляется в условном смысле. Мы видим не искусственные открытые водные протоки, подобные земным каналам, а лишь растительность вдоль невидимых питающих ее водных артерий. Такими артериями могут быть какие-то водопроводные трубы, по которым вода от тающих полярных шапок Марса передается во все

В крупные телескопы видно, что каналы распадаются на отдельные пятна растительности.





уголки этого мира, страдающего от недостатка влаги.

В период весны вместе с таянием одной из полярных шапок, «волна позеленения» разливается по всей системе каналов того полушария Марса, где наступает весна. Вода, идущая от полюса, оживляет растительность вдоль искусственной водной артерии, и канал темнеет, приобретая зеленоватый оттенок. Темная волна бежит к экватору со скоростью около 4 километров в час. С такой же скоростью, вероятно, течет под почвой Марса и невидимая вода.

На Земле весна распространяется с юга на север — первые весенние футбольные матчи разыгрываются на Кавказе, а потом уже в Москве. Таков естественный ход событий.

На Марсе, наоборот, весна идет от полюсов к экватору, что носит явно искусственный характер. Нет и не может быть ни одной естественной причины, которая заставляла бы воду идти от полюсов Марса к его экватору. В частности, нельзя эти удивительные факты объяснить и влажными ветрами — для этого атмосфера Марса слишком суха.

Любопытно, что, дойдя до экватора, темная волна ее останавливается, а перейдя экватор, продвигается на значительное расстояние в противоположное полушарие Марса. Если бы влага была гонима естественными силами, то при переходе в другое полушарие, эти силы изменили бы направление своего действия, чего не наблюдается. Значит, можно думать, что

система невидимых водных артерий снабжена какими-то водонапорными сооружениями, благодаря которым вся поверхность Марса оказывается орошенной живительной влагой.

Экваториальные области Марса — это зона мрачных безводных пустынь. Но когда весна доходит в эти районы, периодически наблюдается поразительное явление — каналы раздвигаются. Вместо одного канала появляются два, тянущиеся параллельно друг другу, как железнодорожные рельсы. Примечательно, что двойные каналы есть только в наиболее засушливой области Марса — его экваториальной зоне.

Каналы пересекают не только марсианские пустыни, но и его «морья» — обширные области растительности. Весьма возможно, что когда-то, в далеком прошлом, они были дном настоящих морей, ныне полностью или почти полностью высохших. Тот факт, что каналы пересекают современные «морья», доказывает, что система каналов была создана в эпоху, когда настоящие моря Марса высохли и нужда в воде стала особенно острой.

При вхождении в «морья» многие каналы разветвляются, образуя характерные «вилки». Вероятно, «вилки» нужны для того, чтобы из областей повышенной влажности, какими являются «морья», брать побольше воды для пустынных областей планеты.

В местах пересечения каналов наблюдаются так называемые оазисы — овальные или круг-

лые пятна растительности. По-видимому, в системе каналов эти образования играют какую-то важную роль. Быть может, именно здесь сконцентрированы крупные населенные пункты марсиан. Интересно, что, когда с наступлением зимы оазисы блекнут, в их центре остается постоянно видимым темное «ядрышко», — может быть, один из марсианских городов!

В пользу такого предположения как будто говорят и другие факты. При хороших условиях наблюдения «морья» распадаются на множество круглых пятен, похожих на оазисы. Если это марсианские города, то их концентрация в очагах жизни, какими являются «морья» Марса, вполне понятна.

Бросается в глаза характерная особенность системы каналов. Она — едина. В ней не чувствуется никаких «национальных границ» или других обособлений. Существам, ее создавшим, должны быть чужды частные интересы. Против враждебных сил природы марсиане действовали единой, дружной семьей.

Мы изложили факты и их объяснение с позиций признания реальности марсиан. Других правдоподобных гипотез, объясняющих все особенности каналов, пока не выдвинуто.

Каналы не могут быть растительностью вдоль бывших рек или трещин в поверхности Марса — в таком случае их форма, расположение и свойства были бы совсем иными. Явно несостоятельна и нелепая гипотеза американского астронома Мак-Лафлина, считающего каналы и «морья» Марса насыпями вулканического пепла. Эта претендующая на научность гипотеза противоречит всем данным об органической природе «морей» и каналов, не объясняя ни одного из замечательных их свойств.

Система каналов есть несомненная печать Разума на лице Марса!

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ МАРСА

Не менее удивительны, чем каналы, крошечные спутники Марса. Если считать, что их отражательная способность равна отражательной способности поверхности Марса, то получается, что Фобос должен иметь поперечник в 16 километров, а Деймос и того меньше — около 8 километров. Оба спутника обращаются вокруг Марса в плоскости его экватора по орбитам, почти не отличающимся от окружностей.

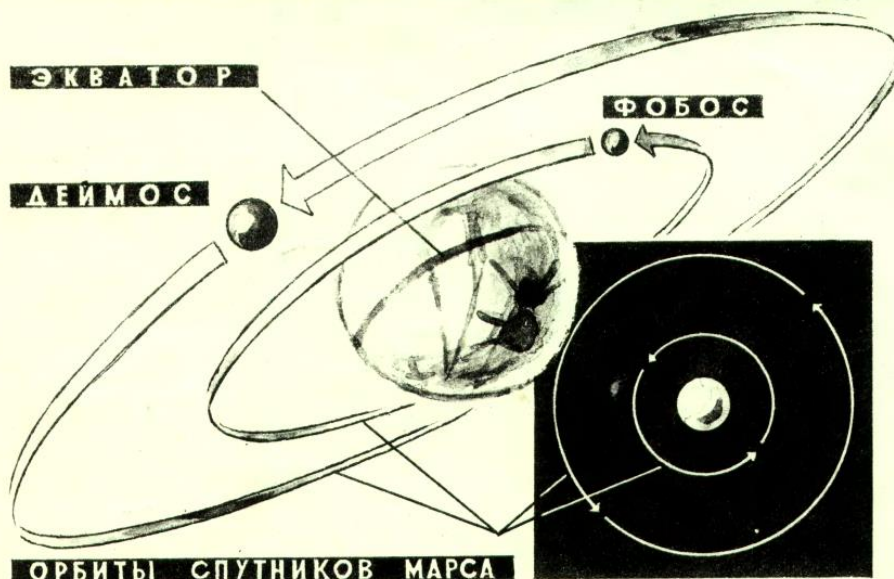
Происхождение этих небесных тел, по выражению академика В. Г. Фесенкова, «представляет глубокую загадку космогонии». В самом деле, как возникли Фобос и Деймос?

Они не могли отделиться от планеты, так как в этом случае их массы должны были быть значительно больше. Кроме того, Фобос не мог бы вращаться вокруг Марса быстрее, чем эта планета вокруг своей оси. Спутники Марса не могли быть захвачены и откуда-нибудь извне, так как в таком случае их орбиты лежали бы в разных плоскостях и были бы сильно вытянуты. Не могли они образоваться и по теории О. Ю. Шмидта, то есть путем объединения множества мелких твердых частиц, так как при ничтожной массе Фобоса и Деймоса их орбиты и в этом случае были бы сильно вытянутыми эллипсами.

В настоящее время нельзя указать ни одного естественного процесса, который привел бы к образованию спутников Марса.

Все объясняется, однако, очень просто, если предположить, что Фобос и Деймос — искусственные спутники, созданные марсианами. Такая идея была впервые в 1951 году высказана американским астрономом Гердом и подробно развита в 1958 году профессором И. С. Шкловским.

Спутники Марса имеют почти круговые орбиты. Такими же орбитами обладали и советские космические корабли-спутники. Наиболее выгодно с энергетической стороны запускать искусственные спутники с экватора планеты. Фобос и Деймос, как уже говорилось, движутся в экваториальной плоскости Марса.



При обращении вокруг Марса Фобос испытывает странное ускорение, которое можно объяснить, как показал И. С. Шкловский, лишь в том случае, если спутник Марса представляет собою полый шар — форма, невозможная для естественного небесного тела. Кстати, если Фобос и Деймос имеют блестящую, зеркальную поверхность, то их поперечники должны быть во много раз меньше указанных раньше [порядка 1—2 километров].

Искусственные сооружения таких размеров при высоком уровне техники не должны считаться невозможными. Как известно, уже сейчас на Земле проектируются большие стационарные искусственные спутники Земли (в форме колес), поперечники которых будут составлять десятки и даже сотни метров.

Таким образом, по всем данным, спутники Марса имеют искусственное происхождение.

КОГДА СОЗДАНЫ СПУТНИКИ МАРСА?

По мнению И. С. Шкловского, спутники Марса были созданы давным-давно — по меньшей мере десятки миллионов лет назад, и сейчас их можно рассматривать лишь как мертвые памятники давно исчезнувшей цивилизации.

С этим вряд ли можно согласиться. Мне кажется, что спутники Марса появились на своих орбитах совсем недавно — всего около ста лет назад. К такому заключению приводит странная история их открытия.

Еще Кеплер высказал догадку, что вокруг Марса должны кружиться два спутника. Их тщательно искали на протяжении двух столетий. Гершель и Лассель, великие наблюдатели прошлого, с помощью своих испанских телескопов открыли спутники Урана — гораздо более трудные для наблюдения, чем Фобос и Деймос, тогда как последних никто из них не видел.

После 1862 года стало общепризнанным, что у Марса спутников нет. Но вот в 1877 году во время очередного великого противостояния Марса спутники Марса неожиданно увидели, и не на одной, а на многих обсерваториях. Причем, с тех пор их удавалось наблюдать не только в крупные, но даже в очень небольшие телескопы, несравненно меньшей мощности, чем рефлекторы Гершеля и Ласселя!

Напрашивается естественный вывод: Фобос и Деймос были созданы марсианами между 1862 и 1877 годами.

Предположение о недавнем возникновении спутников Марса встретило некоторые возражения. По мнению московских астрономов В. Мороза и П. Щеглова, открытие этих спутников в 1877 году объясняется просто улучшением качества телескопов. Но ведь в 1877 году спутников Марса увидел не только Холл в луч-

ший рефрактор мира. Их обнаружили большинство других ученых Европы и Америки, причем астрономом Трувелло и Эрку удалось наблюдать Деймос в телескопы с поперечником в 16 и даже 12 см. Эти маленькие рефракторы прошлого уж во всяком случае уступали в мощности испанским рефракторам Гершеля и Ласселя.

Мороз и Щеглов считают, что открытию спутников Марса препятствовал оптический ореол вокруг его изображения. Однако известно, что ширина этого ореола не превосходит видимого радиуса диска Марса, а потому Фобос, не говоря уже о Деймосе, внутрь ореола не попадет. Телескопы Гершеля и Ласселя, конечно, по своим качествам значительно уступали современным крупным рефракторам, но не следует и преуменьшать их возможности. Ряд далеких взаимодействующих галактик, обративших на себя внимание только в последние годы, был впервые замечен в прошлом веке Гершелем, Ласселем и Россом. Поэтому подозрение о небольшом возрасте спутников Марса пока нельзя считать опровергнутым.

В пользу недавнего образования Фобоса и Деймоса можно привести и другие доводы. Спутники Марса, как и искусственные спутники Земли, должны подвергаться непрерывной бомбардировке со стороны мельчайших микрометеоритов. Не трудно подсчитать, что за сотни миллионов лет искусственные спутники Марса были бы полностью разрушены микрометеоритами, не говоря уже о возможных их катастрофических столкновениях с более крупными небесными телами. Но Фобос и Деймос существуют и, следовательно, имеют гораздо меньший возраст, чем считает И. С. Шкловский.

Если принять, что Фобос имеет металлическую блестящую поверхность, то его поперечник должен быть близок к 2 км, а масса — измеряться сотнями миллионов тонн. Тогда, исходя из наблюдаемого количества метеорной материи, поступающей на Землю, и учитывая ее разрушающий эффект, легко подсчитать, что возможный максимальный возраст Фобоса измеряться всего десятками тысяч лет, и уж во всяком случае не достигает 500 миллионов лет, как полагает И. С. Шкловский. Скорее всего возрасты спутников Марса на самом деле еще меньше.

Мы уже говорили, что сезонные изменения каналов нельзя объяснить естественными причинами. Эти изменения повторяются ежегодно — значит и в наши дни бесперебойно действует грандиозная ирригационная система марсиан.

В 1952 году на Марсе неожиданно обнаружили незнакомое зеленоватое пятно — новое «море» площадью с Украину! Названное Лавооном узлом, это странное образование темнеет с каждым годом, сохраняя в общем

свои очертания. Кто же озеленил огромную область марсианской пустыни! Почему от года к году растительность здесь не чахнет, а, наоборот, становится все гуще, все мощнее!

И в этом удивительном факте можно видеть явное проявление интенсивной деятельности марсиан, продолжающих бороться с суровыми условиями своей планеты. Между прочим, подобные загадочные изменения, правда меньших масштабов, наблюдались на Марсе и раньше, например в области марсианского Озера Солнца.

Время от времени на поверхности Марса вспыхивают какие-то странные ослепительно яркие точки, и вслед за этим наблюдатели замечают крошечные облачка, напоминающие те, которые образуются при сильных взрывах. Такие явления наблюдались в 1937, 1951, 1954 годах и даже в последнее время, причем их длительность измеряется несколькими минутами, а иногда и секундами. Трудно пока сказать, что это такое, но несомненно, что соседняя планета живет своей, пока не вполне понятной, жизнью.

Марсиане не исчезли. Они действуют и поныне.

ПРОБЛЕМА ДОЛЖНА БЫТЬ РЕШЕНА

Несмотря на все сказанное, предположение о разумных существах на Марсе остается, конечно, пока только гипотезой. Эта гипотеза хорошо объясняет многие факты, но еще не дает полной уверенности в реальности существования марсиан.

Конечно, все стало бы очевидным, если бы в один прекрасный день марсиане высадились на поверхность Земли, и контакт между двумя цивилизациями был бы установлен. Может быть, когда-нибудь в прошлом марсиане и прилетали на Землю, но убедительных следов таких посещений никем не найдено.

Значит, надо продолжать тщательно исследовать Марс — только таким путем проблема будет решена. Гипотеза о марсианах должна стать «рабочей гипотезой». Многого можно ждать от космических ракет. Запущенные в окрестности Марса, они принесут нам подробные сведения о загадочных деталях его поверхности, о Фобосе и Деймосе. Средствами современной техники вполне возможно получить фотографии Марса и его спутников, а затем передать полученные изображения на Землю. Блестящим примером подобного эксперимента служит фотографирование обратной стороны Луны.

Главное — отрешиться от предрассудков, дать полную свободу творческой мысли и попытаться всеми средствами решить волнующий вопрос об обитаемости Марса.

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

ПО СТРАНИЦАМ „ГИПОТЕНУЗЫ“

Когда два года назад (в № 11 за 1958 год), мы поместили в занимательном отделе задачи «Избушки на дорожках», нам не могло прийти в голову, что один из московских школьников захочет решить задачу, связанную с теоремой Эйлера о многоугольниках, подсчитывая количество регулировщиков движения на перекрестках при заданном количестве улиц и кварталов. Весь ход событий, связанных с этим неуместным поступком школьника, ныне изложен в книге Л. Эйделеса (автора задачи), которая так и называется — «Избушки на дорожках»¹.

Разумеется, история, о которой рассказывает автор, выдуманна, но, право, юмор, хорошая выдумка — отнюдь не относятся к порокам книги.

В ней, например, рассказывается о приключении Шерлока Холмса, которое осталось неизвестным летописцу его жизни — английскому писателю Конан Дойлу. На сей раз Шерлок Холмс поставил в тупик сыщика Скотланд-Ярда, не сумевших решить сравнительно

простую математическую задачу.

В книге вы найдете и стихотворение немецкого поэта Адальберта Шамиссо (в оригинале и в переводе) о том, как Пифагор после отыскания доказательства своей знаменитой теоремы принес в жертву богам сто откормленных быков.

«С тех пор быки тревожно дышат.

Они, кланя дара богов,
О новой истине услышав,
Ужасный подымая рев,
Их старца имя потягивает,
Их истинны лучи слепят,
И новой жертвы ожидают».

Быки, зажмурившись, дрожат». Вы, конечно, догадываетесь, что речь идет о книге, в которой занимательно и живо разбирается ряд математических задач.

Построена книга необычно. В ней, от имени автора, рассказывается история школьного математического кружка, решившего выпускать газету «Гипотенуза». А одновременно с этим приводятся статьи, заметки, целые повести с продолжением, которые пе-

чатались на страницах этой веселой и умной газеты.

Круг математических проблем, охваченных автором, очень широк: от задач, имеющих прикладное значение (например как с наименьшей затратой материала склеить конверт), до так называемых логических задач, решение которых не требует никаких математических выкладок.

Но его книга — не просто сборник любопытных математических задач, исторических анекдотов, занятных головоломок. Автор, тщательно и умело сделав отбор, попытка ему в общем удалась, — раскрыть стоящие за самими обыкновенными явлениями математические законы. Именно поэтому ее с интересом прочтут даже те, кто не считает себя любителем математики.

Мы не можем, да это и не нужно, пересказывать содержание этой занимательной, с выдумкой сделанной книги. Ограничимся тем, что приведем одну из содержащихся в ней задач.

«...мы ехали на стадион.

— Это одна из самых глубоких станций. Смотри, какой длинный эскалатор, — сказал стоящий перед нами мужчина своей спутнице. — Интересно узнать, сколько в нем ступеней.

— Это не так трудно узнать, — заметил мой товарищ.

— Спросить у дежурного по станции? — не без проницательности спросил мужчину. — Или попросить его остановить эскалатор?

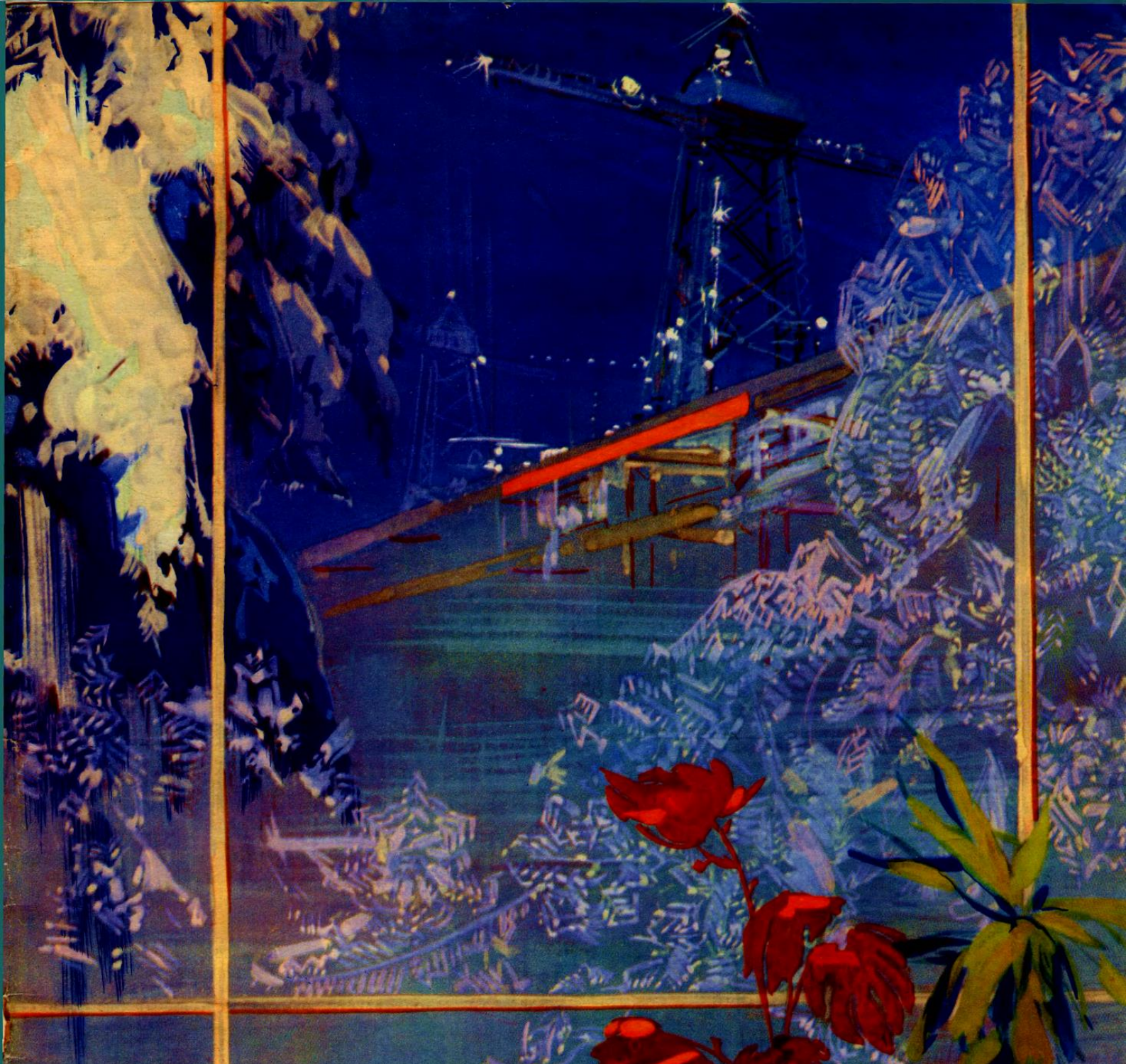
— Я думаю, что, поднявшись один раз по эскалатору, заполненному пассажирами, можно выяснить интересующий вас вопрос, — ответил товарищ.

Мужчина недоверчиво улыбнулся. Но возвращаясь после тренировки со стадиона, мы подсчитали количество ступеней эскалатора во время спуска. Надо добавить, что встречная лестница была в это время до отказа заполнена пассажирами. Спешившими на футбольный матч. Это существенно облегчило нам решение задачи.

Как мы сосчитали ступени?»

И. ИГРЕКОВ

¹ Эйделес Л. Избушки на дорожках. Детгиз. 1960.

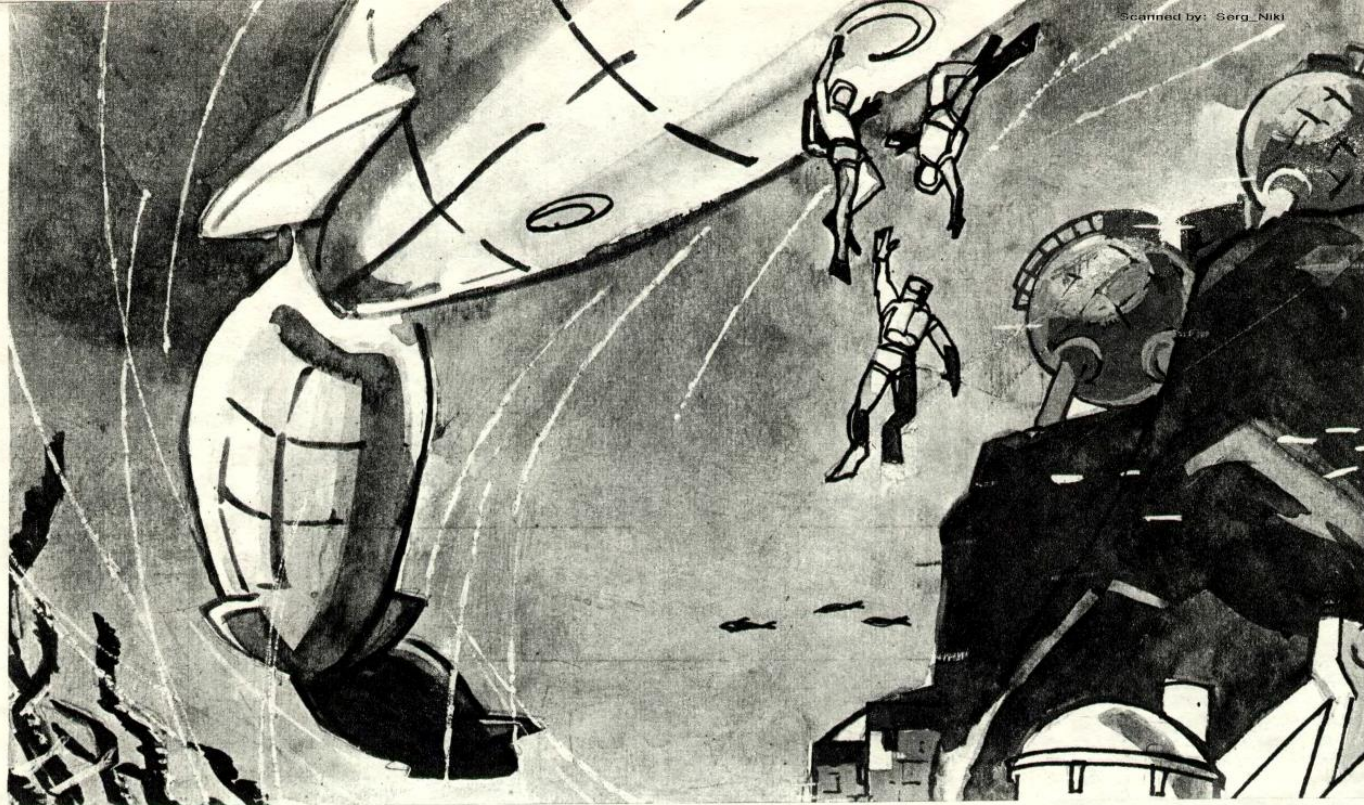


Знание З-сила

12

1961

h/sh



ПОДВОДНЫЕ ПУТИ

Н. МОРОЗОВСКИЙ,
кандидат технических наук

Рисунок В. СУРИКОВА

Не так давно газеты сообщали о пожаре на крупном советском танкере «Егорьевск» в Бискайском заливе и о героической борьбе экипажа судна за его спасение. В грузовых отсеках танкера скопилось много горючих газов, и простой случайности было достаточно чтобы вызвать на судне серию взрывов. Такие происшествия, и с гораздо более трагическим концом, насчитываются многими сотнями в летописи моря.

Перевозка нефтепродуктов — не безопасное дело. Сейчас предложено отделять нефть от корабля, буксировать ее во вместительных гибких оболочках. Но и это решение не ликвидирует до конца угрозу пожара.

А что если загнать нефть прямо под воду? Отказаться от тех привычных и проторенных дорог, которые приносят морякам столько неожиданностей и трудностей? Ведь стали же сейчас все чаще создавать для горючих материалов подводные склады, где они гарантированы от всяких случайностей.

Но одно дело — просто убрать горючее под воду, другое — перевезти его под водой с места на место. Современные подводные лодки для этой цели явно не годятся.

Где же выход?

В подводных течениях!

Как показывают наблюдения, направление и скорость таких течений в морях и океанах либо остаются неизменными в течение года, либо претерпевают незначительные сезонные изменения.

Подводное течение Кромвелла пересекает всю центральную часть Тихого океана от острова Рождества на западе до группы островов Галапагос, расположенных вблизи побережья Южной Америки. Средний расход воды этого глубинного течения составляет 25 миллионов кубометров в секунду — это в тысячу раз больше, чем у величайшей реки мира Миссисипи. Двигается оно со скоростью почти 3 километра в час и имеет длину по крайней мере 6300 километров. Вот он, гигантский подводный транспортер! И он не одинок.

Другое мощное глубинное течение открыто в северо-западной части Атлантического океана. Оно располагается под мощным теплым океанским течением Гольфстрим и, так как направлено в противоположную ему сторону, получило название «Противогольфстрим». Скорость Противогольфстрима составляет 1,5 километра в час. Наконец, и само течение Гольфстрим охватывает воды до глубины 500 метров, причем максимальная скорость на этой глубине составляет 3,2 километра в час (или 2300 километров в месяц). Примеры можно умножить.

Вот эти-то течения и предлагается теперь использовать для сплава оболочек с нефтью.

Из-за различия удельных весов нефти и воды наполненная нефтепродуктами оболочка, подобно бочке с керосином, погружается в воду примерно на $\frac{1}{4}$ своего объема. Но с помощью того или иного средства можно сделать оболочку чуть-чуть тяжелее морской воды. Этого будет достаточно для погружения оболочки на заданную глубину, где несет свои воды «подводная река». На этой глубине наша «колбаса» с нефтью будет удержана поверхностным поплавком, например из пенопласта, с которым ее соединит эластичный нейлоновый трос.

Плаывая на поверхности, поплавок будет поддерживать оболочку и вместе с тем позволит следить за ее движением. Расчеты показывают, что собственное сопротивление поплавков, даже при наиболее неблагоприятном случае противотечения на поверхности, не окажет заметного влияния на скорость и направление движения самой оболочки. Подхваченная подводным течением, она, подобно аэростату, будет плыть с его скоростью. При этом предполагается, что основные характеристики течения или «русла» подводной реки — глубина залегания на больших расстояниях, направление, скорость и ее сезонные изменения — известны морскому диспетчеру.

Можно составить целые цепи нефтяных колбас, соединенных тросами. Идея подводной транспортировки выглядит, пожалуй, несколько фантастической. Стоит, однако, вспомнить, что скорость ряда подводных течений выше, чем скорость многих сплавных рек, по которым каждую весну переправляют миллионы кубометров леса. Если мы хотим действительно комплексно использовать богатства океана, то пройти мимо «подводных транспортеров» длиной в тысячи километров нельзя.

Быть может, недалеко время, когда «подводные реки», не мешая движению надводного транспорта и согласованно с движением подводных судов, будут доставлять грузы в специальные порты. В отличие от обычных береговых эти порты будут располагаться на просторах морей и океанов, прочно закрепленные глубоководными якорями. В функции этих портов будет входить перевалка грузов на суда надводного флота для доставки жидкого топлива непосредственно на береговые базы, а также заправка кораблей топливом в море.

Главное — всесторонне изучить подводные «артерии» голубого континента. Тогда человек, безусловно, сможет подчинить их своей воле.

Азбука

ОТ РЕДАКЦИИ

На страницах нашего журнала уже неоднократно публиковались статьи, посвященные Тунгусской катастрофе.

Летом 1961 года в районе падения «Тунгусского дива» работали две экспедиции Академии наук СССР. Одной из них руководил геолог К. П. Флоренский, другой — геофизик А. В. Золотов. Как это иногда бывает в науке, выводы экспедиций далеко не совпали.

К. П. Флоренский стоит на той точке зрения, что все связанные с Тунгусским телом явления могут быть объяснены падением кометы.

Группа А. В. Золотова считает, что собранные ею новые данные свидетельствуют в пользу гипотезы о ядерном взрыве.

Публикуемая статья посвящена результатам работ экспедиции А. В. Золотова за последние три года и выводам, сделанным ее руководителем.

Ф. Ю. ЗИГЕЛЬ, доцент

Рисунки С. КАПЛАН

Два года назад, рассказывая читателям журнала «Знание—сила» о Тунгусской катастрофе, я озаглавил свою статью «Неразгаданная тайна». И действительно, в 1959 году о природе Тунгусского взрыва ничего определенного сказать было нельзя. Ни одной из гипотез, пытавшихся объяснить событие 30 июня 1908 года, невозможно было отдать решительное предпочтение.

Но уже тогда, летом 1959 года, в Тунгусской тайге впервые одновременно работало несколько научных экспедиций. Это было началом нового этапа научных исследований Тунгусской катастрофы, этапа небывалого — и по творческому энтузиазму, и по размаху. Ежегодные многомесячные экспедиции в Тунгусскую тайгу стали традицией. Уже написаны

очерки и даже книги¹ о полных романтики исканиях истины в суровом окружении могучей сибирской природы. В научных журналах напечатаны статьи о первых выводах из собранного фактического материала. Готовятся к публикации новые труды.

За решение Тунгусской проблемы ученые взялись всерьез. И хотя исследовательские работы в районе катастрофы продолжают и будут, по-видимому, продолжены в ближайшие годы, предварительные научные итоги новых экспедиций уже возможно сформулировать вполне определенно. Тайна «Тунгусского дива» постепенно раскрывается.

НЕТ, НЕ МЕТЕОРИТ

Теперь уже совершенно ясно, что виновником взрыва в Тунгусской тайге не мог быть метеорит, хотя бы и очень большой массы. Еще в 1958 году экспедицией под руководством К. П. Флоренского было окончательно установлено, что взрыв Тунгусского тела произошел не при ударе о земную поверхность, а над ней, на высоте нескольких километров. На эту особенность впервые обратил внимание еще в 1946 году писатель-фантаст А. П.

¹ Н. Васильев и др. «По следам Тунгусской катастрофы». Томское книжное издательство, 1960.

ВЗРЫВ

Казанцев, но только теперь она стала общепризнанной. Академику В. Г. Фесенкову в 1959 году удалось оценить высоту взрыва по характеру распространения взрывных воздушных волн. Старые барограммы 1908 года, полученные Потсдамским геофизическим институтом, показали, что основное возмущение в земной атмосфере распространялось на высоте около 5 километров. Значит, примерно на такой же высоте взорвалось и Тунгусское тело.

Если бы это таинственное тело было метеоритом, безразлично каким — железным, каменным или железокосмическим, — то при любых условиях оно не могло бы взорваться в воздухе с энергией, равной энергии взрыва нескольких водородных бомб (а именно такова была энергия Тунгусского взрыва). Тем самым становятся понятными все неудачи в поисках осколков Тунгусского метеорита. Виновником катастрофы был не метеорит, а тело, взорвавшееся над тайгой и, по-видимому, полностью обвалившееся в раскаленный газ.

Есть и другие аргументы против метеоритной природы Тунгусского тела. Его полет в земной атмосфере сопровождался резким и внезапным изменением магнитного поля Земли, что было зафиксировано не только в Иркутске, но и в Гринвиче. Такие грандиозные возмущения магнитного поля Земли метеорит вызвать, разумеется, не мог.

Гипотеза, на протяжении десятилетий считавшая Тунгусское тело метеоритом, оказалась несостоятельной.

И НЕ КОМЕТА

Из тел солнечной системы, кроме метеоритов и астероидов, только кометы, благодаря эллиптичности своих орбит, могут иногда сталкиваться с Землей. Вот почему в прошлом, 1960 году после полного краха «метеоритной» гипотезы ряд ученых стал особенно горячо отстаивать гипотезу о кометной природе Тунгусского тела.

Эта идея не нова. Впервые ее высказал еще в 1930 году американский астроном Уиппл. Несколько позже ее защищал советский астроном И. С. Астапович.

Сторонники «кометной» гипотезы считают главным своим аргументом тот факт, что в дни Тунгусской катастрофы, с 30 июня по 2 июля 1908 года, по всей средней части Европы и в некоторых районах Сибири необычайно ярко

и с удивительными цветовыми оттенками светилось ночное небо. Такое свечение, по их мнению, было вызвано хвостом кометы, проникшим в земную атмосферу. Как и положено кометным хвостам, этот хвост был направлен на запад, в сторону, противоположную Солнцу. Поэтому, якобы, и странное ночное свечение наблюдалось только к западу от места столкновения с Землей ядра Тунгусской кометы.

Как ни соблазнительна с первого взгляда «кометная» гипотеза, но и она при подробном анализе не выдерживает критики. В самом деле, что бы произошло, если Земля столкнулась бы с кометой?

Твердая часть кометы, ее ядро, представляет собой исполтинскую ледяную глыбу поперечником в сотни метров, а в отдельных случаях и в километры. В этот ледяной монолит включены многочисленные твердые частицы, по составу сходные с метеоритами. А снаружи кометное ядро прикрыто сравнительно тонким слоем твердой космической пыли. Заметим, что в состав кометного ядра входят не только знакомый нам обычный «водяной» лед, но и льды из таких замерзших газов, как, например, метан и аммиак.

Когда комета приближается к Солнцу, ее ядро разогревается, газы начинают бурно испаряться, и за ядром на многие миллионы километров растягивается исполтинский шлейф — газовый хвост. Газовые струи, бьющие из ядра, увлекают с собой и покрывающую ядро пыль, из которой формируются пылевые хвосты комет.

Тунгусская комета, очевидно, не могла быть маленькой, иначе при ударе о землю она не вызвала бы разрушений, соответствующих установленной ныне энергии в 10^{23} эргов. А если бы в 1908 году Земля столкнулась с такой большой кометой, то ее огромное ядро, практически беспрепятственно пробив земную атмосферу, образовало бы на земной поверхности воронку поперечником в километры и глубиной в сотни метров. Ничего похожего, как мы знаем, в эпицентре катастрофы нет — знаменитое Южное болото не имеет в себе никаких следов наземного удара.

С другой стороны, таинственное свечение ночного неба никак не могло быть вызвано кометным хвостом. Земля неоднократно проходила сквозь пылевые хвосты комет — так было в 1861, 1882, 1910 и в другие годы. При этом никаких световых или магнитных явлений не наблюдалось. Причина ясна — хвосты комет имеют ничтожную плотность, в миллиарды раз меньшую плотности комнатного воздуха. Значит, предполагаемая Тунгусская комета

тоже не могла вызвать свечения неба и странных изменений магнитного поля Земли.

Когда в конце прошлого века произошло грандиозное извержение вулкана Кракатау, мельчайшая пыль, выброшенная вулканом в атмосферу, держалась там несколько месяцев. И все это время наблюдались очень яркие зори. А после Тунгусской катастрофы свечение неба прекратилось очень быстро, всего через три дня. Значит, оно не могло быть создано пылевым кометным хвостом, так как пыль держалась бы в атмосфере гораздо дольше.

Любопытно, что свечение отмечено и в конце земной тени, куда не проникают солнечные лучи. Значит его вообще нельзя объяснить рассеянием солнечного света на частицах пыли.

Как показывают наблюдения, ядра комет окутаны сравнительно плотным пылевым облаком поперечником во много сотен километров. Такое облако должно было бы, казалось, вызвать гораздо более сильное свечение, чем разреженный кометный хвост. Но именно в эпицентре катастрофы и вблизи него необычных световых явлений не наблюдалось.

Наконец, еще одно важное соображение. Все кометы, с хвостами которых сталкивалась Земля, казались на небе огромными и яркими. И это тогда, когда ядра комет пролетели от Земли за десятки миллионов километров. Если бы в 1908 году с Землей на самом деле столкнулась комета (тем более ядро ее, а не только хвост), то такую комету, несомненно, заметили бы на небе задолго до катастрофы. Растущее почти на глазах стремительно приближающееся к Земле хвостатое светило стало бы предметом всеобщего внимания. Но ведь в конце июня 1908 года мчащейся к Земле кометы никто не видел!

Экспедиция К. П. Флоренского нашла в районе взрыва магнетитовые и силикатные шарики. Но эти продукты распада мелких метеорных тел встречаются во многих местах земли.

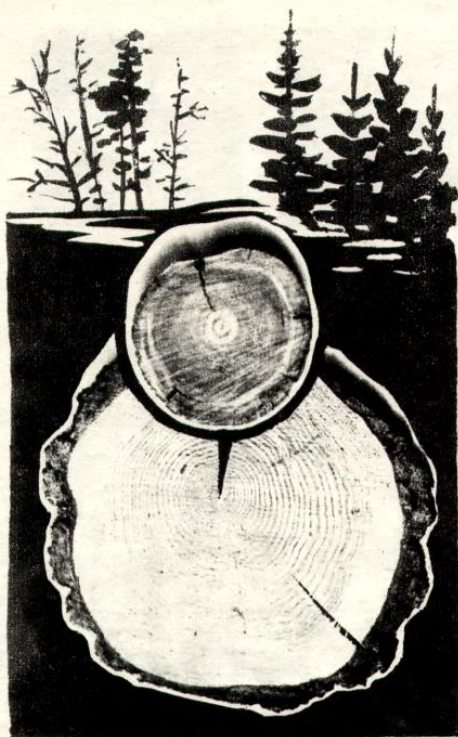
Приведенные доводы (а их можно было бы умножить) отвергают гипотезу о том, что Тунгусское тело могло быть кометой. Но чем же тогда оно было?

КЛЮЧ К РАЗГДКЕ

В каждой научной проблеме есть один главный, узловый вопрос, от решения которого зависит все остальное. В Тунгусской проблеме таким является вопрос о скорости движения Тунгусского тела перед катастрофой.

До сих пор считалось, что его скорость бы-

НАД ТАЙГОЙ



В районе катастрофы после 1908 года наблюдается усиленный рост деревьев. Внизу — поперечный срез недавно срубленной в возрасте 43 лет лиственницы из района эпицентра взрыва, сверху — поперечный срез двухсотлетней лиственницы, погибшей при взрыве.

ла очень большой, порядка нескольких десятков километров в секунду. Это, собственно, не из чего не следовало, но так считали, потому что при небольшой скорости кинетическая энергия Тунгусского тела была бы недостаточной для преобразования в энергию взрыва, равноценного взрыву нескольких водородных бомб. Получался порочный логический круг: скорость принимали большой, чтобы объяснить энергию взрыва, а огромная энергия взрыва объяснялась большой скоростью Тунгусского тела. Все это было данью предвзятой идее, что источником взрыва Тунгусского тела могла быть только его кинетическая энергия.

В последние три года экспедиции под руководством уральского геофизика А. В. Золотова впервые удалось произвести объективные оценки скорости Тунгусского тела. Прежде всего эту скорость можно определить по отношению амплитуд баллистической (вызванной движением тела) и взрывной (вызванной взрывом) волн в какой-либо точке пространства. Для этой цели Золотов выбрал такие деревья, которые после взрыва остались стоять на корню, но на которых могли бы сохраниться следы воздействия обеих волн. Взрывная и баллистическая волны обрушивались на выбранные деревья с разных сторон: первая шла к ним с севера, а вторая с запада.

Очевидно, что воздействие воздушных волн на сучки зависит от расположения этих сучков по отношению к фронту волны. Сучки, направленные прямо в сторону идущей на них волны, имеют много шансов устоять под ее напором, ибо волна давит на них с торца, а сравнительно небольшую поверхность. Сучья же, параллельные фронту волны, противостоят внезапному давлению меньше. Ведь волна всей своей мощью обрушивается на них «сбоку» — гнет, ломает, срывает их. И вот оказалось, что обломала сучья только взрывная волна, тогда как баллистическая волна, энергия которой зависит от скорости летящего тела, не смогла оборвать даже тонких сучьев.

По этим данным Золотов вычислил, что к моменту взрыва баллистическая волна была незначительной и что поэтому скорость Тунгусского тела была близка к трем километрам в секунду.

Есть и другой способ оценки скорости. Чем быстрее летит тело, тем сильнее сжимает оно перед собою воздух и тем ярче этот воздух светится. Очевидцы катастрофы отмечали, что летящее Тунгусское тело было бледнее Солнца. Отсюда по формулам газовой динамики получается, что скорость тела не превышала четырех километров в секунду.

Интересно, что очевидцы одновременно и видели летящее тело, и слышали порожденные им звуковые эффекты. А это возможно лишь в том случае, если скорость Тунгусского тела была ненамного больше скорости звука (равной примерно 0,3 километра в секунду). Если бы Тунгусское тело, как считали раньше, пронеслось сквозь атмосферу со скоростью 50—60 километров в секунду, то очевидцы сначала увидели бы его и лишь потом услышали порожденный им грохот — вроде того, как гром слышен позже, чем сверкает молния.

Кроме того, тело, летящее со скоростью десятки километров в секунду, выглядело бы на небе сплошным огненным столбом, и ни о каких конкретных размерах и формах этого тела очевидцы не имели бы представления. На самом деле в описаниях Тунгусского тела часто встречаются такие выражения, как «огненный шар», «огненный чурбан» и т. п.

Таким образом, конечная (вблизи Земли) скорость Тунгусского тела не превышала 4—5 километров в секунду. Но тогда источником взрыва Тунгусского тела никак не могла быть его кинетическая энергия — для этого она слишком мала. Тело, движущееся столь медленно, не могло бы натворить таких разрушений. Независимо от других соображений, отпадают как физически невозможные все варианты «тепловых» взрывов — как вызванных ударом о землю, так и происшедших над землей будто бы в результате разогревания из-за трения об атмосферу, взаимодействия со сжатым воздухом и т. д.

Остается только единственная возможность: взрыв Тунгусского тела произошел за счет его внутренней энергии — химической или ядерной.

ВЗРЫВ БЫЛ ЯДЕРНЫМ

Характер взрыва можно определить, зная его параметры, то есть величины, характеризующие физические особенности взрыва. Один из таких параметров — величина энергии светового излучения; взрыва. Зная отношение этой величины к полной энергии взрыва, возможно решить вопрос, был ли взрыв химическим или ядерным. Что же говорят факты?

В 17—18 километрах от эпицентра катастрофы Золотов обнаружил деревья, которые подверглись световому облучению в момент взрыва и вследствие этого загорелись. Известно, что загорание растущего дерева может произойти только тогда, когда на каждый квадратный сантиметр дерева приходится энергия светового излучения в 60—100 калорий. Но из этого следует, как показывают расчеты, что лучистая энергия взрыва составляла $1,5 \cdot 10^{23}$ эрг.

А вот что рассказывает очевидец взрыва житель поселка Вановара С. Б. Семенов: «В этот момент мне стало так горячо, что словно на мне загорелась рубашка...» Другой очевидец, рабочий П. П. Косолапов, находившийся рядом с избой Семенова, рассказывал, что ему так сильно обожгло уши, что он схватился за них и присел на землю.

Из этих показаний следует, что в Вановаре, в 60 километрах от эпицентра, лучистая энергия вызвала чувство ожога, а значит она составляла не менее 0,6 калории на квадратный

сантиметр. И снова расчеты показывают, что общая лучистая энергия Тунгусского взрыва была близка к $1,1 \cdot 10^{23}$ эргам.

Наконец, в селе Кежме, в 200 километрах от эпицентра, световая вспышка при взрыве была так сильна, что она образовала вторые тени в комнатах, окна которых были обращены на север. И по этим данным опять получается, что световая энергия взрыва была близка к $2,8 \cdot 10^{23}$ эргам.

Все три оценки независимы друг от друга, и все они свидетельствуют об одном: энергия излучения Тунгусского взрыва по порядку величины составляла несколько десятков процентов от его полной энергии. Но такое соотношение параметров характерно только для ядерных взрывов. Химический взрыв безусловно исключается — для него соотношение этих параметров гораздо меньше.

Зная основные параметры Тунгусского взрыва, можно вычислить и его температуру. Оказывается, она составляла несколько десятков миллионов градусов!

Чудовищной силы взрыв вызвал ожог деревьев в радиусе 15—18 километров. Еще Л. А. Кулик отмечал необычный характер ожога деревьев в районе катастрофы. По свидетельству ближайшего соратника Кулика Е. Л. Кривова, «часто на деревьях, особенно на его вершине, можно видеть расположенные рядом толстый и совсем тонкие сучки, обломанные с концов и имеющие угольки. Это свидетельствует о том, что ожог произошел мгновенно, то есть в результате последовавшего взрыва, а не от обычного лесного пожара».

Новые исследования района катастрофы полностью подтвердили эти выводы. Обнаружены и ранее неизвестные явления, в частности влияние экранирования при ожоге. По словам Золотова, «наблюдается чередование не только обожженных и необожженных участков на местности, но и чередование обожженных и необожженных сучков на вершине одного и того же в целом обожженного дерева». Значит, ожог деревьев был вызван световым излучением взрыва — только в тех местах, на которые не попала тогда тень от листьев и веток, то есть опять-таки был лучистым ожогом.

Действительно, разве мог бы такую «избирательность» в ожоге проявить обычный лесной пожар? Он сжег бы все в районе своего действия, а не обуглил деревья лишь с поверхности, да и то не повсюду. Не мог быть вызван ожог и раскаленными газами — в этом случае ударная волна была бы столь мощной, что под ее действием вывал леса кончился бы за 100, а не за 20—22 километра от эпицентра взрыва, как фактически наблюдается. По этим и многим другим данным можно сделать вывод, что взрыв Тунгусского тела вызвал лучистый ожог деревьев в радиусе 15—18 километров. Но интенсивный лучистый ожог характерен только для ядерных взрывов, и его наличие есть независимое указание на характер взрыва.

Как уже говорилось, странное свечение земной атмосферы, вызванное Тунгусским взрывом, никак не могло быть вызвано столкновением Земли с пылевым хвостом какой-нибудь кометы. Одно время думали, что виновником свечения были продукты разрушения метеорита, выброшенные при взрыве в атмосферу. Но от такого объяснения пришлось отказаться. Во-первых, продукты взрыва не могли быть выброшены вверх на сотни километров. Во-вторых, попав внутрь конуса земной тени, они не могли там светиться. И в-третьих, они не могли за немногие часы пролететь тысячи километров от Вановары до Англии и двигаться при этом почему-то только в западном направлении. Никаких объяснений не удалось дать и магнитным явлениям в атмосфере, наблюдавшимся после Тунгусской катастрофы.

И вот, в 1960 году группа томских физиков во главе с Г. Ф. Плехановым опубликовала работу, в которой указывается на явную аналогию между явлениями, вызванными американскими испытательными ядерными взрывами 1958 года, и тем, что наблюдалось в Сибири за полвека до этого.

В начале августа 1958 года в воздухе над одним из атоллов Тихого океана были взорваны термоядерные бомбы. Эти взрывы тотчас же вызвали резкие изменения магнитного поля Земли, очень похожие на те, которые наблюдались при Тунгусском взрыве! Более того, после взрывов 1958 года наблюдалось необычное усиление свечения ночного неба, правда, менее интенсивное, чем в 1908 году.

Разными путями, с разных точек зрения анализ фактического материала приводит к поразительному выводу, что 30 июня 1908 года над Тунгусской тайгой произошел ядерный взрыв!

ЧТО ЖЕ ВЗОРВАЛОСЬ НАД ТУНГУССКОЙ ТАЙГОЙ?

Как это ни странно, но до последнего времени не было достоверно установлено, в каком именно направлении летело над земной поверхностью Тунгусское тело. Советскими учеными И. С. Астаповичем и Е. Л. Криновым предлагались две различные траектории, каждая из которых имела свои «за» и «против». Эта неопределенность заставила А. В. Золотова вновь критически пересмотреть весь имеющийся материал, привлекая для своих выводов главным образом наблюдавшиеся физические явления. В результате он установил наиболее вероятную траекторию полета Тунгусского тела. Последнее летело с юго-запада на северо-восток. Сопоставление этого вывода с тем, что известно о зоне механических разрушений, приводит к интересному заключению.

На карте района Тунгусской катастрофы хорошо видно, что граница вывала леса имеет неправильные очертания. При этом эпицентр взрыва и зона оставшихся стоять на корню деревьев занимают в районе катастрофы эксцентричное положение. Эту асимметрию объяснить воздействием баллистической волны, возникающей при полете тела, очевидно, нельзя — ведь зона разрушений наиболее вытянута не вдоль траектории тела, а под большим углом к ней. Отсюда следует, что Тунгусский взрыв имел направленный характер, то есть его действие в разных направлениях было неодинаково. Что это означает?

Известно, что взрыв какого-нибудь вещества любой формы на расстоянии, в несколько раз превышающем наибольшие размеры тела, создает в воздухе сферическую ударную волну. Но в районе Тунгусской катастрофы следы направленности взрыва сохранились в радиусе около 30 километров! Отсюда А. В. Золотов сделал вывод, что направленность имеет причиной не форму взорвавшегося вещества, а то, что это вещество было заключено в оболочку из другого, невзорвавшегося материала. Неоднородность оболочки и создала направленность взрыва.

И снова факты приводят нас к удивительному выводу: тело, прилетевшее из космоса и потрясшее невиданным по мощности взрывом Тунгусскую тайгу, состояло по крайней мере из двух частей: вещества, способного к ядерному взрыву, и невзрывающейся оболочки.

Какой же тип ядерной реакции вызвал Тунгусский взрыв? Совершенно очевидно, что ответ на этот вопрос сразу внес бы ясность и в другую главную проблему — был ли взрыв естественным или искусственным?

Хотя более полвека отделяют нас от того дня, когда что-то необычное, совершенно уникальное произошло над Тунгусской тайгой, вещественные следы катастрофы сохранились и поныне. По ним, безусловно, возможно окончательно выяснить все тайны Тунгусской катастрофы.

Еще в 1958 году Ю. М. Емельянов открыл замечательный факт — деревья в районе катастрофы после 1908 года стали расти необыкновенно быстро. Попытки объяснить это странное явление изменениями условий освещения

Схема района катастрофы. 1. Траектория Е. Л. Кринова. 2. Фронт взрывной волны. 3. Фронт баллистической волны. 4. Граница сплошного вывала леса. 5. Зона сухостоя. 6. Граница заметного вывала леса. 7. Тропа Кулика. 8. Траектория А. В. Золотова.

деревьев, повышением зольности почвы и другими обычными причинами не выдерживают критики. Единственной причиной может быть только стимулятор ускоренного роста — вещество, образовавшееся в результате взрыва, проникшее в почву, в растения и вызвавшее их необычно быстрый прирост.

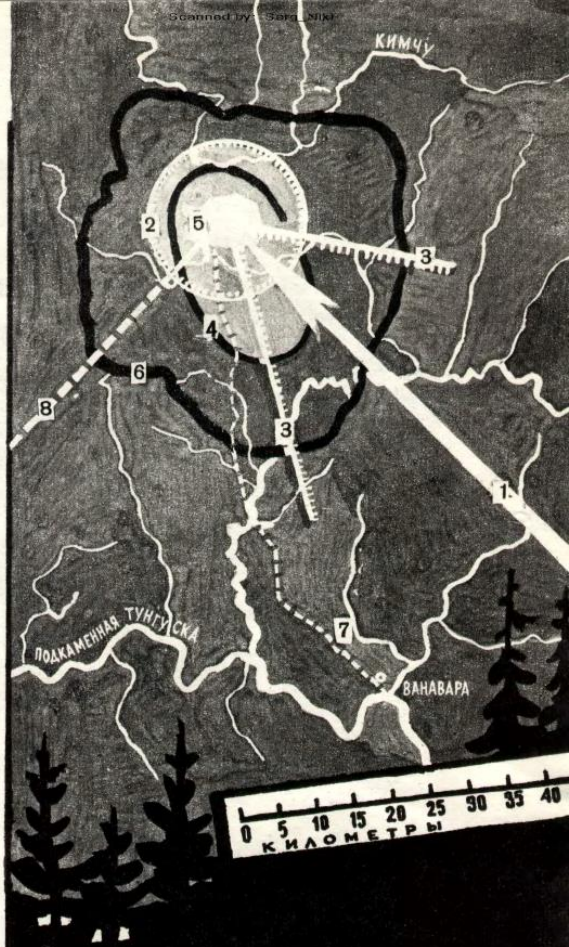
Тщательный анализ радиоактивности деревьев, или, точнее, их отдельных годовых колец, привел А. В. Золотова к заключению, что после 1908 года радиоактивность резко возросла и этот скачок мог быть вызван только Тунгусским взрывом. Любопытно, что подобный скачок наблюдается и после 1945 года — начала «атомного века» на Земле.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОДОЛЖАЮТСЯ

Как ни соблазнительно сделать сейчас вывод о взрыве над Тунгусской тайгой космического корабля с другой планеты, естественная осторожность заставляет нас от этого воздержаться. Несмотря на гигантские успехи современного учения о строении вещества, мы еще далеко не все знаем о внутренних, «глубинных» свойствах материи, о тех условиях, при которых из недр вещества может выделяться ядерная энергия. Как знать, быть может 30 июня 1908 года наша Земля столкнулась с каким-то, совершенно необыкновенным, незнакомым донныне, но естественным небесным телом?

Только дальнейшие исследования внесут окончательную ясность в этот вопрос. Если удастся выяснить тип ядерного превращения, количество прореагировавшего при взрыве вещества и ряд других, еще не вполне ясных параметров Тунгусского взрыва, только тогда будет окончательно сорвана завеса с этой удивительной, ни с чем не сравнимой тайны природы. А пока — исследования продолжаются.

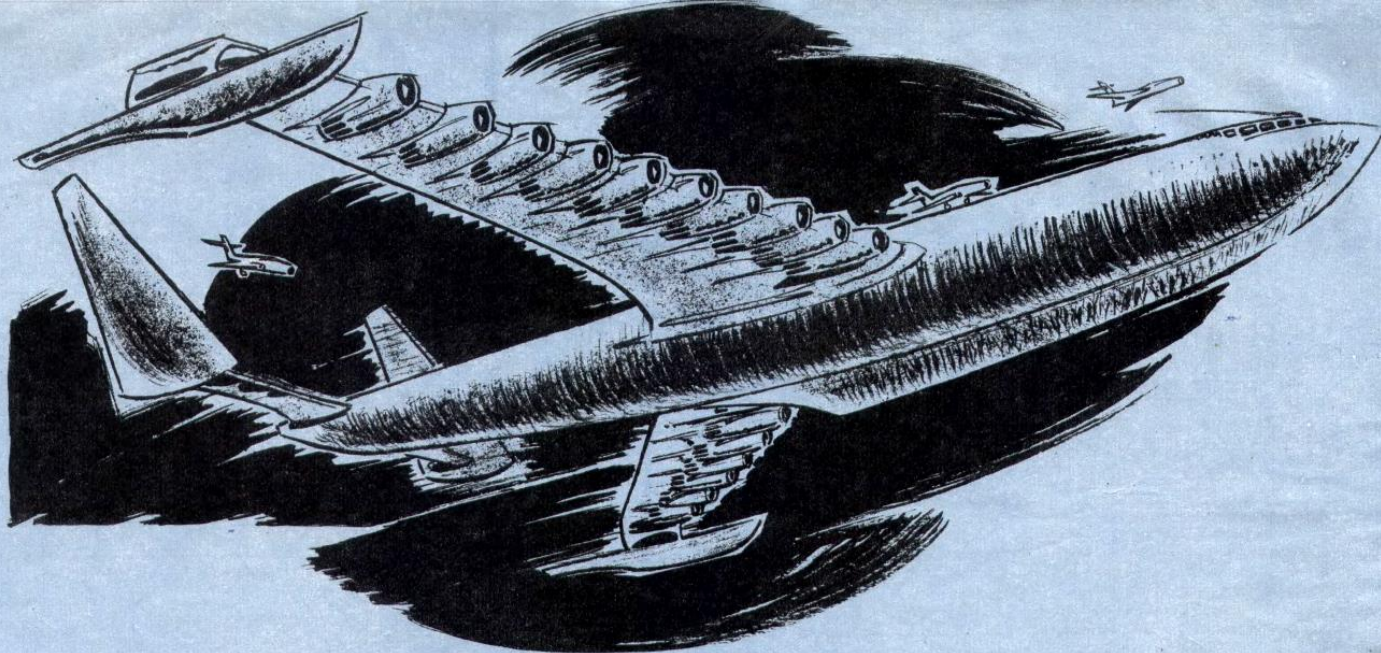
Слева — ветви дерева, обломанные взрывной волной. Справа — на том же дереве баллистическая волна не смогла обломать сучьев.



ЗНАНИЕ — СИЛА

1 1962





КИТЫ воздушного ОКЕАНА

Е. САЛИМОВ, инженер

Рисунки Б. РЕЗНИКОВИЧА

ЛЕТАЮЩИЙ АЭРОДРОМ

Два года назад, 7 октября 1959 года, жители голландского города Утрехта, проходя мимо старинной церкви, могли видеть торжественную и несколько непонятную церемонию. В землю тщательно замуровывали полированный стальной цилиндр с какими-то документами. На месте «погребения» укрепили мраморную доску с надписью: «Вскрыть 7 октября 2000 года».

В стальном цилиндре хранились ответы выдающихся ученых и политических деятелей десяти стран на вопрос о том, какой они представляют себе авиацию через 40 лет.

Современная техника развивается так стремительно, что говорить даже о ее сравнительно близком будущем довольно рискованно. Ясно только, что с каждым годом мы будем летать быстрее, дальше, выше. И хотя пассажирские самолеты еще не перешагнули звуковой рубеж, со страниц технических и популярных журналов все чаще глядят гиперзвуковые лайнеры, за считанные минуты пересекающие страну из конца в конец.

Но разве важна только быстрота? Железнодорожники хорошо знают, что гораздо выгоднее увеличивать вес поездов, чем скорость.

При этом особенно снижается стоимость перевозок. Так же и в авиации. Постоянный рост размеров летательных аппаратов хотя и не так эффектен, как рост их скоростей, но не менее, а даже более важен. Именно гигантам воздушного океана предстоит значительно увеличить роль авиации в нашей жизни.

20 лет назад самолет весом 15 тонн считался великаном. Сегодня нас не удивит 200 тонн! И все же это только младенчество настоящих воздушных исполинов. На чертежах самолетов — там, где в углу проставлен масштаб, появляются числа со все большим количеством нулей. Самолеты растут, масштабы мельчают.

Однако приглядимся к чертежам повнимательнее. Скажите, куда девалось шасси? На это конструктор ответит: «Шасси мне больше не понадобится. Это — гидросамолет. Правда, не так давно я был о нем весьма невысокого мнения. Сами понимаете, при посадке воздушные винты почти что со скоростью звука проносятся у самой воды, а это не безопасная штука. Крохотная волна — и от винта останутся одни щепки. Из-за большого диаметра этой вертушки самолет приходилось делать высоким и неуклюжим. А фюзеляж гидросамолета быстро разрушала коррозия.

Но турбореактивные двигатели сместили все

карты. Им не нужны воздушные винты. Поэтому фюзеляж можно сделать низким. Коррозия больше не страшна: новым материалам — титану и пластикам — она не угрожает.

И еще одно неочинное преимущество гидросамолета: отсутствие шасси не только заметно уменьшает мертвый вес самого самолета, но, главное, избавляет нас от специальных аэродромов. Ведь именно аэродромы становятся основным препятствием повышения грузоподъемности самолетов! Чтобы многокилометровые взлетно-посадочные полосы не трескались от прыгающих на них двухсоттонных громад, их уже сегодня приходится делать чуть ли не метровой толщины. Для гидросамолета же достаточно узкой полоски воды — вечного аэродрома, не требующего ремонта. А вместо многотонного шасси, которое все труднее прятать в тонкие крылья скоростных самолетов, у него легкие и почти не занимающие места выдвижные лыжи».

Итак, ученые многих стран считают, что воздушным дредноутом будущего станет именно гидросамолет. И чем его размеры больше, тем он экономичнее: например при удвоении объема фюзеляжа его аэродинамическое сопротивление возрастет меньше чем вдвое, а грузоподъемность увеличится в восемь раз. Значит — резко упадет мощность моторов, приходящаяся на каждую тонну груза.

В наше время, в век стремительного прогресса авиационной техники, с каждым днем становятся прочнее и легче материалы, топливо — калорийнее, управление самолетами — проще. Так что любой самый новый летательный аппарат, не успев еще покинуть сборочный цех завода, устаревает. Явно устарел, например, недавний американский проект летающей лодки весом в 1200 тонн: конструкторы намеренно заложили в него проверенные практикой технические решения, которые к моменту постройки станут уже достоянием прошлого. И все же это смелый проект. Длина лодки — 120 метров, а размах крыльев еще на 10 метров больше. Двадцать могучих турбореактивных двигателей с тягой по 10 тонн каждый обеспечивают лодке скорость до 800 километров в час. Четырехпалубная конструкция позволяет разместить примерно 500 тонн груза.

Много это или мало?

Все познается в сравнении. Чтобы лучше уяснить преимущества летающей лодки, давайте сравним ее с современным океанским судном водоизмещением 20 000 тонн. Такое судно, курсируя между Европой и Америкой, может перевезти за рейс 9000 тонн груза. Как показывает практика, за год корабль успевает сделать туда и обратно 11 рейсов, значит, он способен перевезти в оба конца по 100 тысяч тонн груза. Летающая лодка успеет налетать за год 450 рейсов, а это уже 225 тысяч тонн.

Как видите, один гидросамолет заменит два крупных океанских лайнера.

Давайте сравнивать дальше. Команда на океанских судах такого размера обычно состоит из 40—50 человек. Значит, нужны каюты, большая столовая, кухня, душевые, библиотека, медпункт и т. д. В экипаже самолета всего пять человек: два пилота, радист, штурман и бортинженер. И каждый обходится одним креслом да полиэтиленовым пакетом для захваченного из дома завтрака.

Судовые грузы приходится тщательно упаковывать и закреплять, на самолете ничего этого не нужно. Отпадает необходимость в сложном холодильном хозяйстве: за несколько часов полета самый скоропортящийся груз останется свежим. Станет выгодно возить не только цветы или фрукты, но и такие важные грузы, как уголь, зерно, цемент. Взлетев с водной полоски близ угольной шахты или совхозного элеватора, гидросамолет сядет прямо на такой же простенький аэродром у места назначения.

Что касается пассажирских перевозок, то здесь преимущества самолета перед пароходом особенно очевидны. Забирая 5000 человек, одна летающая лодка перебросит за год из Америки в Европу и из Европы в Америку 4,5 миллиона пассажиров — население такой страны, как Финляндия! Правда, топлива прожорливым реактивным двигателям потребуется во много раз больше, чем судовым дизелям. Но это вполне окупается другими выгодами.

Когда же в авиацию придет энергия атома, разница в стоимости топлива станет совсем несущественной.

Гигантский гидросамолет — не только дешевый «воздушный извозчик». Это и заоблачный аэродром, особенно незаменимый в суровых полярных условиях.

Не всегда, к сожалению, поиски людей, затерявшихся в полярных просторах, кончаются успешно. Бывает и так, что помощь приходит слишком поздно. Дело в том, что самолеты, используемые в Арктике и Антарктике, довольно тихоходны. Для сверхзвуковых скоростей нужны большие аэродромы, но их, как известно, в арктических районах нет. Много времени летчики теряют вообще бесполезно: каждые несколько часов им приходится возвращаться на удаленную базу для заправки.

Заоблачный аэродром сразу решает эти проблемы. Американцы считают, что на огромной летающей лодке легко разместить примерно двадцать небольших самолетов. По первому же сигналу бедствия воздушный авианосец вылетает в предполагаемый район катастрофы. Курсируя в этом районе со скоростью 800 километров в час, он служит для разлетающихся во все стороны на поиски самолетов заправочной базой и взлетно-посадочной полосой. Самолеты-спасатели могут быть и сверхзвуковыми, без громоздких тяжелых шасси: снизив скорость до скорости летающей лодки, они мягко опустятся на ее верхнюю палубу, притянутые специальными электромагнитами. Для взлета на такой скорости им тоже не понадобится никакого разгона.

В отличие от легких самолетов на воздушном гиганте легко разместить атомные двигатели с тяжелой биологической защитой, что позволит летающему аэродрому держаться в воздухе неограниченно долго.

ВОЗДУШНЫЕ ЭЛЕКТРОВОЗЫ

Другие, растущие как на дрожжах летательные аппараты — вертолеты. Маневрируя с переменной скоростью, эти «летающие краны» подают огромные балки строителям высотных зданий, в непроходимую чащу лесов доставляют смонтированные за сотнями километров буровые вышки, устанавливают среди не доступных никакому транспорту горных высей громоздкие опоры линий электропередач.

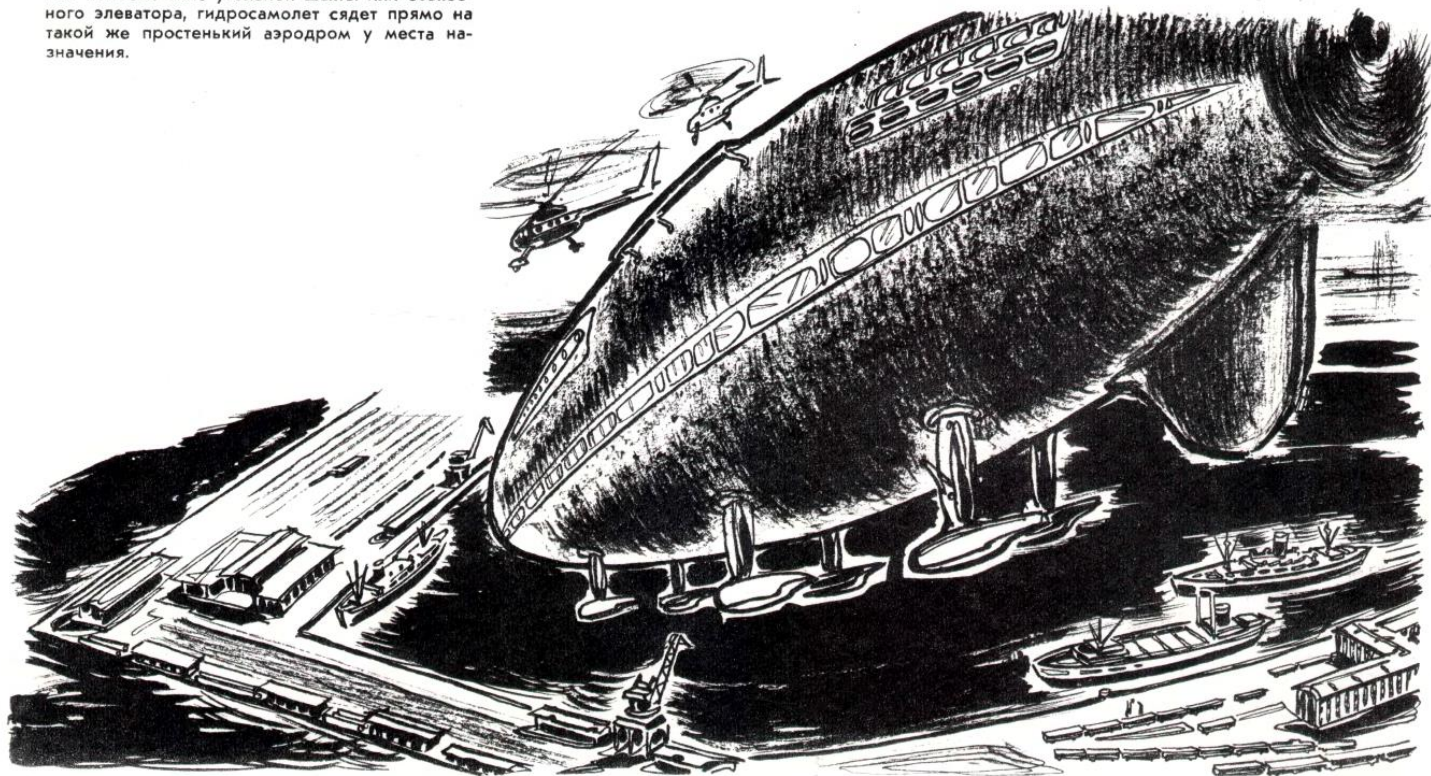
Но все же их грузоподъемность исчисляется пока считанными тоннами. В США проектируют летающие краны на 50 тонн; и это только начало. Расчеты показывают, что в ближайшем будущем реальные грузоподъемности в 400—500 тонн и более. Вертолетам найдут новые, невиданные применения.

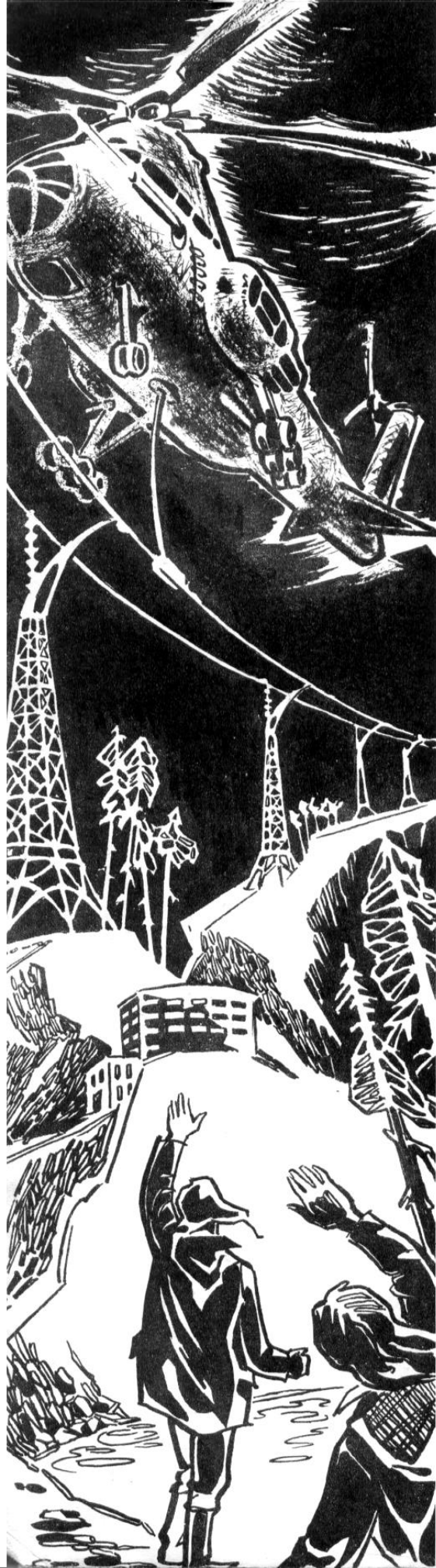
Вы, наверное, слышали о железнодорожных паромках. Это морские суда, способные перевозить целые поезда. Ну, а если вагоны нужно перебросить через неприступный горный хребет? С этим легко справятся могучие вертолеты!

Они пригодятся и морякам. В своих железных объятиях летающие паромы будут переносить через перешейки целые корабли, намного сокращая им путь. Можно будет обходиться без строительства новых каналов, туннелей и шлюзов.

Рост вертолетов отзовется даже на конструкции мощных гидротурбин: сейчас ведь многие крупные детали турбин приходится делать разъемными, а значит и менее прочными, только потому, что их невозможно перевезти от завода до гидростанции.

Близ больших городов, возможно, исчезнут





аэродромы: вертолеты будут «хватать» в воздухе самолеты и сажать их прямо в центре города на специально подготовленные площадки.

Сходство вертолета с подъемным краном не только в том, что и тот и другой используются для переноски грузов. Уже имеются конструкции вертолетов, управляемых с земли по радио точно так же, как на некоторых заводах крановщики управляют краном из любой точки цеха.

Вертолету не обязательно везти с собой большой запас топлива. Он может неограниченно долго держаться в воздухе, получая электроэнергию без проводов, «впитывая» электромагнитное поле, создаваемое мощными направленными радиоантеннами.

Создание таких вертолетов весьма вероятно. Первые опыты в этом направлении за рубежом прошли успешно.

Недавно изобретен специальный токосъемник — особая тележка, наподобие трамвайной дуги, скользящая по проводу и позволяющая вертолету получать энергию на ходу, летя вдоль линии электропередачи. Это дает возможность начать электрификацию воздушного транспорта. Представляете, какие открываются новые грандиозные возможности!

Суровая природа ревниво преграждает путь к необъятным богатствам, скрытым в недрах нашего Севера. Там часто бесценен железнодорожный транспорт, в бездонных топах вязнут мощные вездеходы, полярная ночь и нелетная погода прерывают воздушное сообщение. А что если проложить электрифицированную вертолетную линию? Обычные вертолеты легко справятся с привычным заданием: быстро расставят вдоль таежной трассы ажурные опоры, проложат высоковольтный провод, установят яркие прожекторы. Летящим вдоль трассы вертолетам не страшны никакие бури: через определенные расстояния будут сооружены благоустроенные станции — убежища, где можно переждать непогоду. Мощные воздушные электровозы бережно понесут тысячетонные грузы к побережью Ледовитого океана.

САНАТОРИЙ ПОД ОБЛАКАМИ

И еще одному летательному аппарату, любимому дитяти Циолковского — дирижаблю, предстоит большое будущее. Перед всеми другими летательными аппаратами у него имеется неоспоримое преимущество — экономичность. Ведь дирижабль «плавает» в атмосфере, в то время как самолету и вертолету, чтобы не упасть, приходится с большой скоростью отбрасывать вниз огромные массы воздуха. На это бесполезно растрачивается много энергии.

Даже для продвижения вперед дирижаблю зачастую не требуется ни одной лошадиной силы. По мысли Циолковского, меняя высоту полета, почти всегда удастся найти воздушное течение нужного направления и, пользуясь им, «сплавлять» по воздуху крупные грузы, как сплавляют по реке бревна. Кстати, такими течениями, постоянно дующими, например, в районе Тихого океана и достигающими иногда скорости 700 километров в час, уже пользовались 30 лет назад дирижабли, совершавшие кругосветные путешествия.

Интересно вспомнить, что первый дирижабль в мире начали строить в 1812 году в семи километрах от Москвы, в селе Воронцово. Он предназначался для военных целей. Следующая попытка была сделана во Франции почти 100 лет спустя.

Особенно много сделал для дирижаблестроения К. Э. Циолковский. Он спроектировал металлические дирижабли переменного объема. Для изменения высоты полета Циолковский предлагал подогревать и охлаждать водород специальными горелками. Великий ученый считал возможным постройку грандиозных воздушных суперлайнеров высотой до 300 метров,

вмещающих население целого крупного города — 200 тысяч человек.

К сожалению, дирижаблестроение не пошло по пути, указанному Циолковским. Зарубежные конструкторы предпочитали ошибочную жесткую схему (их дирижабли не могли изменять объема) и этим объясняются в основном их неудачи. К тому же, дирижабли наполнялись взрывоопасным газом, что часто приводило к катастрофам. Последний большой дирижабль «Гинденбург», объемом около 200 тысяч кубометров, летал в общей сложности 14 месяцев, пересекая Атлантику за двое с половиной суток. Погиб он в 1937 году, загоревшись от удара молнии. С тех пор о дирижаблях как-то забыли. По мнению советских ученых — профессора А. Воробьева, кандидата технических наук Р. Пяташева и других — совершенно незаслуженно. Дирижабль — не достояние архива истории техники, это перспективное и выгодное средство транспорта, полезное дополнение самолет и вертолет. По расчетам технического совета Аэрофлота, рекомендовавшего в свое время как можно быстрее внедрить дирижабли в народное хозяйство, стоимость перевозки грузов на дирижаблях в три раза меньше, чем на самолетах, и почти в двадцать раз дешевле, чем на вертолетах. Они незаменимы в труднодоступных горных и таежных районах, могут летать в мокрый снег и туман, не боясь обледенения и преодолевают ураганные ветры, дующие со скоростью 100 километров в час, — то есть пригодны в условиях, когда самолеты и вертолеты оказываются бесполезными.

Для облегчения посадки дирижаблей недавно сконструированы передвижные телескопические мачты. Раздвигаясь, они поднимаются вверх и цепляют подлетающий дирижабль «под уздцы». Пассажиры по внутреннему лифту спускаются на землю, а в это время мощные насосы заправляют по специальным трубопроводам топливные баки, прокачивают двигатели свежей смазкой, подают воду...

Если во времена Циолковского дирижабль наполняли взрывоопасным водородом, то теперь его заменил негорючий гелий.

Средняя скорость дирижабля, видимо, не будет превышать 100—120 километров в час. Не так много, но вполне достаточно, например, чтобы за сутки доставить фрукты с Кавказа в Киев, в Москву, в Ленинград, одним словом, в любой город Европейской части Союза. Впрочем, их можно везти и дальше — в Сибирь, на Дальний Восток. Поднявшись в прохладные воздушные слои, дирижабль становится огромным естественным холодильником.

Ну, а по комфорту, который дирижабль способен предоставить пассажирам, он не уступит, пожалуй, океанским лайнерам. Уже тридцать лет назад на дирижаблях пассажирам предоставлялись отдельные каюты, обитые полированным деревом, музыкальные салоны, просторные обеденные залы, прогулочные палубы. Сейчас, в век пластика и сверхпрочных материалов, возможности еще больше.

...Мы на туристском дирижабле. Бесшумно работают надежно спрятанные двигатели. Сквозь гигантские окна и прозрачный пол прогулочной палубы видны города, дороги, реки, заводы. Одним взглядом можно окинуть огромные промышленные районы, на десятки километров проследить убегающее в голубую морскую даль изумрудное Черноморское побережье, получить, как говорил Циолковский, «практическое представление о географии». А вечером, когда дирижабль останавливается на ночлег, выбросив на землю переносную раздвижную мачту с якорем, он превращается в удобную воздушную гостиницу.

Для создания тысячетонных летающих лодок, электрических вертолетов, атомных дирижаблей техника уже готова. Ничего принципиально нового изобретать не придется. Нужно только строить. Пройдет немного времени, и на просторы воздушного океана выйдут корабли-гиганты.

ЗНАНИЕ - СИЛА

9 1962

НОМЕР - СПУТНИК



Цена 30 коп.

6-17
25

УДОВ. И ДАТЧИКОВ
КОИ ИНФОРМАЦИИ



**ЗНАНИЕ
-СИЛА**



РЯДОМ СО СВЕТОМ



«Тень Эйнштейна падает на нашу историю» — так называется глава в одном из романов Уэллса. А в следующей главе фантаст с облегчением отмечает, что дальше можно обойтись и без Эйнштейна. Уже давно многие положения теории относительности перекочевали из сугубо научных и научно-фантастических книг в не научные и не фантастические. Мы к ним привыкли.

Но от привычки до понимания еще далеко. В научно-популярных журналах, в том числе и в нашем, уже не раз появлялись статьи, посвященные теории относительности. Но снова и снова читатели просят: расскажите больше, подробнее, точнее.

Доцент Харьковского университета Ю. Соколовский не говорит ни об истоках знаменитой теории, ни об ее основании. В его «диалоге» — только выводы.

Ю. СОКОЛОВСКИЙ, доцент Рис. Б. АЛИМОВА

(ДИАЛОГ О ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ)

— Теперь так часто ссылаются на теорию относительности Эйнштейна, а я даже не представляю, что это такое.

— Легко этого и не объяснишь. Физические рассуждения и доказательства, лежащие в ее основе, весьма сложны.

— Но я готов верить физикам и на слово. Мне бы только понять, о чем в этой теории идет речь, и что именно она утверждает.

— Собственно говоря, есть две теории относительности: специальная и общая...

— Ну, мне довольно и общих сведений!

— Названия обманчивы: «специальная» теория относительности куда понятнее. В ней говорится о физических явлениях при очень больших скоростях.

— Что значит «большие скорости»?

— Речь идет об «околосветовых» скоростях, которые близки к скорости света в вакууме, то есть к 300 000 километров в секунду. Столь сильно разогнать пока удается только элементарные частицы в ускорителях.

— Так что же именно должно происходить, если мчаться с такой головокружительной быстротой? И выдержит ли вообще организм человека и его психика такую скорость?

— Вот тут-то мы и подошли к исходному положению специальной теории относительности, которое часто упускают из виду писатели-фантасты. С какой бы скоростью ни мчался космический корабль, его пассажиры даже в принципе не могут почувствовать этого движения, если только корабль летит равномерно, прямолинейно и без вращения (что мы будем всегда в дальнейшем предполагать). Это так называемый принцип относительности, открытый еще Галилеем и окончательно утвердившийся в физике благодаря Эйнштейну.

— Но ведь космонавты могут увидеть в иллюминатор или с помощью телевизора, что они движутся.

— Они только заметят, что расстояние до такой-то звезды сокращается, но приближаются ли они к ней или она к ним — этого решить нельзя.

— Однако на борту корабля должен быть указатель скорости!

— Скорость измеряют не иначе, как по отношению к чему-нибудь, а указатель абсолютной скорости — так сказать, скорости «вообще» — в принципе невозможен. На самолете измеряют скорость полета относительно окружающего воздуха, но показания прибора будут такими же и при обдувании неподвижного самолета в аэродинамической трубе. Ни один прибор не в состоянии обнаружить равномерно-прямолинейное движение кабины, в которой он установлен, потому что решительно все явления в этой кабине — физические, химические, биологические, психологические и другие, — если только рассматривать их с точки зрения находящегося там пассажира, происходят по одним и тем же законам, независимо от того, движется ли кабина инерциально, то есть равномерно и прямолинейно, или находится в покое. Лишь неравномерное движение — с ускорением — дает о себе знать. Человек и приборы испытывают тогда «перегрузку» или «искусственную тяжесть». Вот почему возможен указатель ускорений, но не может быть указателя абсолютной скорости.

— Очень трудно представить себе, чтобы движение почти с быстротой света не действовало, скажем, на психику. Ведь

даже такой маститый фантаст, как Станислав Лем, красочно описывает в «Магеллановой облаке» чувство тревоги, которое охватило космонавтов, когда скорость корабля приблизилась к световой...

— К сожалению, писатель на этот раз погрешил против физики. Ошибку такого рода допускают часто. Это, пожалуй, понятно, ибо та же теория относительности утверждает еще и нечто другое: если бы наблюдатель с Земли мог рассматривать внутренность корабля (например, с помощью телевизора), то он обнаружил бы в ходе явлений в кабине весьма любопытные особенности. Например, с точки зрения земного наблюдателя, все процессы на корабле (по сравнению с такими же на Земле) происходят в замедленном темпе. Пока стрелка часов на корабле сделает один оборот, стрелка таких же часов на Земле совершит несколько оборотов; пока на корабле сгорит часть свечи, на Земле такая же свеча успеет догореть.

— Но как же могут пассажиры ракеты этого не заметить?

— Потому что все, решительно все процессы замедляются совершенно одинаково. Как заметишь, что свеча на корабле горит в десять раз дольше обычного, если и часы на корабле идут в десять раз медленнее! То же самое относится и ко всяким другим явлениям: разряду аккумулятора, электромагнитному колебанию, радиоактивному распаду, химическим и биохимическим реакциям. Если какие-нибудь два явления имели одинаковую продолжительность на Земле, они будут одинаково длиться и на ракете. Каким же измерительным прибором обнаружить на корабле, что длительность всех процессов иная, чем на Земле?

— Но ведь это можно заметить и без приборов. Пока корабельные часы отсчитают один «замедленный» час, только что позавтракавший пассажир успеет основательно проголодаться!

— Не надо упускать из виду, что замедление испытывают и все физиологические процессы, тесно связанные с биохимическими. А раз пища переваривается в желудке в десять раз медленнее обычного, то и чувство голода придет к человеку с соответствующим опозданием. В десять раз реже сокращается сердце и бьется пульс, в десять раз медленнее текут биохимические и биоэлектрические процессы в нервных клетках, в десять раз медленнее человек мыслит и чувствует... Именно благодаря полной универсальности, всеобщности этого замедления, оно не может быть обнаружено на корабле никакими средствами. Зато с Земли его можно заметить, разумеется, если есть специально для этого приспособленный телевизор.

— Едва ли удастся принять столь дальнюю телепередачу.

— Дело не столько в расстоянии, сколько в том, что наблюдаемый корабль быстро движется. Расстояние его от Земли, а значит, и время распространения радиоволн, с течением времени возрастает. Поэтому каждый последующий кадр изображения получается на Земле со все большим и большим опозданием. Вследствие этого, даже если бы процессы на корабле протекали в земном темпе, они все равно казались бы на экране земного телевизора замедленными. Чтобы получить правильное представление о темпе событий на корабле, нужно оборудовать телевизор каким-нибудь корректирующим приспособлением, которое автоматически исключало бы эту ошибку.

— Можно было бы, например, заснять с экрана телевизора кинофильм, а затем демонстрировать его в надлежащем темпе.

ЗАМЕДЛЯЕМ ТЕМП ВРЕМЕНИ!

СО СТОРОНЫ ВИДНЕЕ

— Хотя бы так. Нам важно лишь подчеркнуть, что замедление всех процессов на космическом корабле обнаруживается с Земли, но совершенно не ощущается в его кабине. Обычно говорят, что с точки зрения земного наблюдателя само время на быстро движущейся ракете течет медленнее, чем на покоящейся Земле. Хотите, я вам сейчас наглядно продемонстрирую, что будет ощущать человек, когда во всем доступном ему мире изменится темп времени?

— А разве вы это можете?

— Взмахну только волшебной палочкой. Раз... два... три... Темп времени замедлился уже в сто раз!

— Вы шутите — я ничего подобного не замечаю.

— Разумеется, я шучу. Но ведь вы этого мне никак не докажете.

— Тотчас же докажу. Секундная стрелка моих часов вращается с прежней скоростью.

— Но это вам только кажется, потому что процессы в вашем мозгу, с которыми вы сравниваете бег стрелки, тоже замедлены в сто раз.

— Я мыслю ничуть не медленнее. Мне по-прежнему достаточно пяти секунд, чтобы попомнить 48 на 25, а если бы я думал в сто раз медленнее...

— Каких это пяти секунд вам достаточно? Измеренных по вашим часам? Но ведь часы ваши идут в сто раз медленнее, чем прежде...

— Вот оно что! И верно, если замедлятся все процессы и в одинаковое число раз — этого не заметишь.

— А если изменятся все геометрические размеры — например, сократятся, и тоже в одинаковое число раз?

— То это, надо думать, тоже не обнаружится. Ведь укоротившееся в сто раз расстояние придется измерять укоротившимся в сто раз метром, так что число отсчитанных метров, выражающее длину, останется без перемен.

— Вот именно. Нечто подобное имеет место и на быстро мчащемся корабле. С точки зрения земного наблюдателя все продольные (в направлении движения) размеры предметов на корабле уменьшены в одинаковое число раз.

— А поперечные?

— Они остаются прежними.

— Тогда пассажиры могут такие изменения обнаружить.

— Каким образом?

— Измерив какой-либо продольный предмет тем метром, который лежал до этого поперек корабля.

— Как только они его повернут, чтобы приложить к предмету, метр делается уже продольным и, следовательно, сократится.

— Но ведь при одном только продольном сокращении квадрат превратится в прямоугольник.

— А как вы это заметите?

— Сравню стороны.

— Все будут по одному метру.

— Тогда измерю угол между одной из сторон и диагональю.

— Получите 45°, потому что и ваш транспорт, как и всякий другой предмет, искажился таким же образом. Не стоит перебирать другие способы — они столь же несостоятельны. Сокращение продольных размеров, как и замедление времени, может быть обнаружено только тем наблюдателем, по отношению к которому корабль движется.

Этот же наблюдатель заметит еще одно любопытное обстоятельство: все тела в мчащемся корабле стали как бы инерционнее, то есть способностью сохранять равномерное прямолинейное движение повысилась. Допустим, какой-то шарик укреплен на двух пружинках, натянутых поперек корабля. В связи с замедлением времени период колебания шарика на корабле (с точки зрения земного наблюдателя) будет больше, чем на Земле. Это можно истолковать, приписав шарiku на корабле большую инерционность, чем такому же шарiku на Земле (опять-таки с точки зрения земного на-

блюдателя). Растянутая пружина сообщает шарiku на корабле меньшее ускорение, чем такая же и столь же растянутая пружина такому же шарiku на Земле.

Но, как все хорошо знают, количественной мерой инерционности любого тела является его масса. Следовательно, с точки зрения земного наблюдателя, масса каждого тела на быстро движущемся корабле больше, чем такого же тела, покоящегося (или медленно движущегося) на Земле. Иными словами, масса тела возрастает с его скоростью. Чем быстрее движется тело, тем оно инерционнее, тем труднее сообщить ему ускорение.

— Не могу себе этого представить!

— Чтобы нагреть воду от 97 до 98°, требуется несколько больше тепла, чем от 7 до 8°, ибо теплоемкость воды увеличивается с температурой. Это вас, вероятно, не поражает?

— Это естественно.

— Так почему вас удивляет то, что увеличить скорость движения тела от 297 тысяч до 298 тысяч километров в секунду труднее, чем от 7 тысяч до 8 тысяч километров в секунду?

— Я, видите ли, привык связывать с массой представление о количестве вещества, содержащегося в теле. А увеличение скорости никаких новых атомов к телу не добавляет.

— К сожалению, в учебниках физики для 6—7 классов простоты ради действительно говорится о массе, как о мере количества вещества, но уже начиная с девятого класса школы, масса всегда понимается только как характеристика инерционных свойств тела.

— А как же тогда измерять количество вещества?

— В классической физике (то есть до Эйнштейна), определив массу, как меру инерционности, ее можно было «по совместительству» использовать также и в качестве меры количества вещества. Ведь в механике Ньютона молчаливо предполагалось, что инерционность тела, а значит и его массу, нельзя изменить иначе, как путем отделения от тела какой-нибудь части или присоединения к нему другого тела.

— А разве это не вполне очевидно?

— Нет, это только опытный факт, наблюдающий при малых скоростях. Не только теоретически, но и экспериментально установлено, что масса меняется со скоростью, но это означает увеличение всего лишь инерционности, а вовсе не количества вещества.

Когда катящийся бильярдный шар (или хотя бы летящий нейтрон), наткнувшись на неподвижный, сообщает ему движение, а сам останавливается, то масса первого шара уменьшается, второго же возрастает. Мы можем говорить о передаче некоторого количества массы от первого шара ко второму, хотя при этом нет никакой передачи вещества. Просто инерционность одного шара возросла за счет инерционности другого.

— Пожалуй, теперь увеличение массы со скоростью не вызывает во мне того внутреннего протеста, как прежде, когда я думал, что речь идет о количестве вещества!

— То-то и оно! Парадоксы теории относительности поражают воображение только до тех пор, пока мы в них не разберемся.

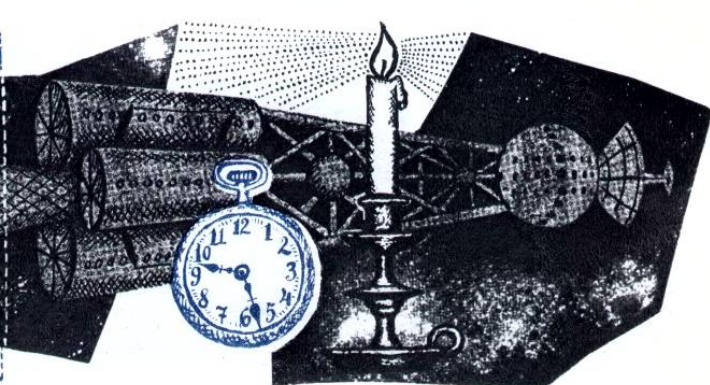
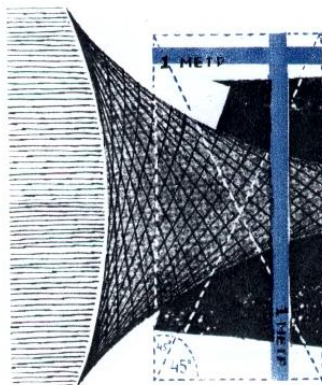
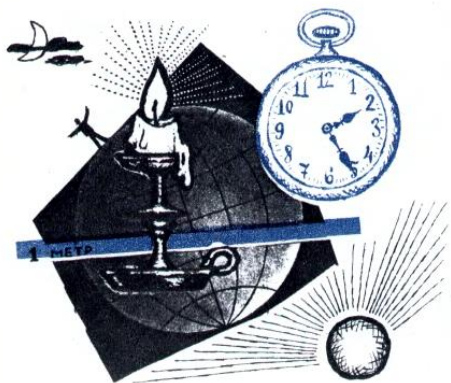
Подведем теперь итог сказанному. Если вести рассуждение с земной точки зрения, то на борту космического корабля при очень больших скоростях полета замедляется течение времени, укорачиваются продольные размеры и увеличиваются массы тел. Однако для пассажиров корабля все эти поразительные эффекты принципиально не наблюдаемы. Пассажир вправе считать себя покоящимся и пользоваться обычными, «школьными» законами физики неподвижных тел.

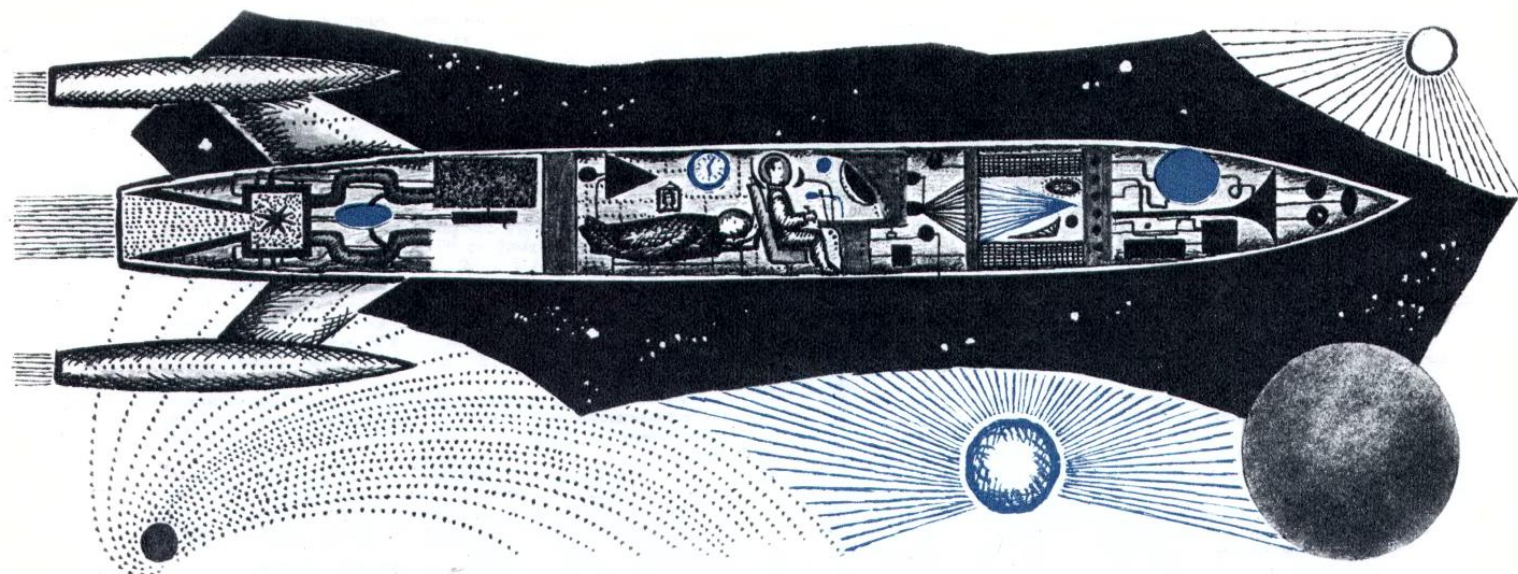
— А возможно ли практически наблюдать эффекты теории относительности, хотя бы и в скромных масштабах, при таких скоростях движения, которые уже сейчас технически достижимы?

— К сожалению, величина всех этих эффектов при доступных нам пока скоростях транспорта чересчур мала. Как по-

ЭЛЕКТРОН, КОТОРЫЙ ТЯЖЕЛЕЕ ПРОТОНА.

«СПЛЮЩЕННЫЙ» МИР





казывает теория, темп времени, продольные размеры и массы тел изменяются в одинаковое число раз, которое обозначается буквой K и выражается формулой: $K = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}}$, где V — скорость корабля, выраженная в долях световой скорости. Например, $V=0,5$ означает половину световой скорости, то есть 150 тысяч километров в секунду. В таких «световых» единицах скорость звука, а значит и реактивного самолета, составляет около одной миллионной. Соответствующее значение коэффициента K выражается числом 1,00000000000005.

Во столько именно раз замедляется темп процессов, сокращаются размеры и увеличивается масса. Этого, разумеется, даже самыми точными приборами не обнаружить. Зато для протона, который вылетает из синхрофазотрона в Дубне со скоростью в 99,5 процентов от световой, коэффициент $K=10$.

— Значит, масса его увеличилась вдесятеро и во столько же раз сжались продольные размеры? Очень жаль, что нельзя сесть на протон верхом — тогда продолжительность жизни всадника увеличилась бы для земного наблюдателя в десять раз!

— С человеком такой опыт, естественно, неосуществим, а вот с мю-мезонами нечто подобное не раз наблюдалось. Дело в том, что мю-мезон, подобно живому существу, имеет определенную «долговечность»: он живет только в течение двух микросекунд, а затем распадается. Так вот оказывается, что при достаточно быстром движении продолжительность его жизни для земного наблюдателя увеличивается в несколько раз. Самая большая скорость, которую удается сейчас сообщить электронам, соответствует коэффициенту $K=2000$, то есть масса такого стремительного электрона превосходит уже массу покоящегося протона!

— Кажется, я начинаю понимать, почемуastrонавты из научно-фантастического романа Мартынова «Каллисто» так сильно страдали от увеличения своей массы, когда скорость их полета приближалась к световой.

— Опять та же ошибка, против которой я уже предупреждал! Пассажиры корабля никакого изменения массы вообще не замечают. Ведь по отношению к своему кораблю они не обладают почти никакой скоростью.

— Пусть так, но тогда они вправе считать, что Земля удаляется от них с громадной скоростью.

ЧТО ДВИЖЕТСЯ: КОРАБЛЬ ИЛИ ЗЕМЛЯ?

НИ ПРОШЛОЕ, НИ БУДУЩЕЕ

— Несомненно.
— А не даст ли им это основания утверждать, что земной шар и все предметы на нем увеличили свою массу?

— Разумеется.

— И что темп времени на Земле замедлился в K раз?

— Формально они вправе сделать и такое заключение.

— Но ведь это абсурд: жители Земли утверждают, что увеличились массы тел на ракете, а астронавты с таким же основанием настаивают, что стала массивнее Земля. Кто же прав? Не может же быть, чтобы события на корабле развивались медленнее, чем на Земле, а на Земле медленнее, чем на корабле. Немыслимо ведь, чтобы A было меньше B , а B меньше A . Значит, никакого замедления времени нет!

— Все не значит.

— Вообразите такой опыт: в момент взлета включаются одинаковые будильники: один — на Земле, другой — на корабле. Каждый будильник должен звонить ровно через час по своему времени. Если они зазвонят одновременно, то нет никакого замедления времени. Если же один из них зазвонит раньше другого, когда тот не отсчитал еще полный час своего времени, то как можно говорить о равноправии будильников? Что ж будет все-таки происходить на самом деле? Объясните.

— Тут мы подошли к одному из «краеугольных камней» теории относительности. Как это ни странно, одна из величайших заслуг Эйнштейна состоит в том, что он задал себе исключительный по наивности вопрос: что значит «одно временно»? В каком случае мы можем с уверенностью сказать, что два события произошли в один и тот же момент времени?

— Ну, это понятно каждому!

— Минутку! Эйнштейн отнюдь не был педантом и к словам не придирался. Он охотно признавал, что если два события произошли в одном месте, то вопрос об их одновременности споров не вызывает. Но если они случились на большом удалении друг от друга, сомнения вполне естественны. Ведь как узнать, произошли ли они в один и тот же момент времени, или одно из них — и какое именно — случилось раньше? Не правда ли, тут без обмена какими-либо сигналами не обойтись, а всякий сигнал требует для своего распространения какого-то определенного времени.

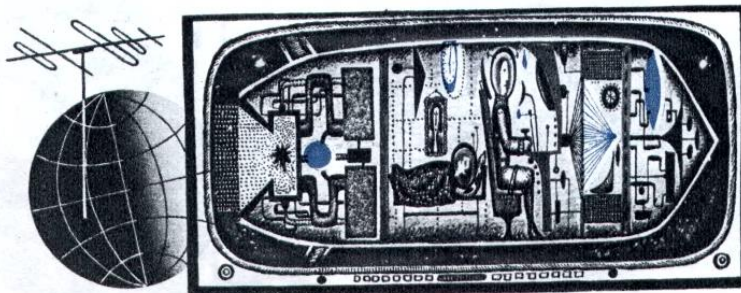
— Разве нельзя предположить, хотя бы в теории, что сигналы распространяются мгновенно или, по крайней мере, столь быстро, что временем их распространения можно пренебрегать?

— Чтобы вывести физику из тупика, в котором она оказалась в конце XIX столетия (о чем я, конечно, подробно рассказывать не буду), Эйнштейну пришлось принять гипотезу, что никаких сигналов быстрее света в природе не существует.

— А пуля? Нельзя разве ее, хотя бы в принципе, разогнать путем длительного действия ускоряющих сил до какой угодно скорости?

— Теория относительности этого не допускает, и сама объясняет почему: по мере приближения к световой скорости масса стремится к бесконечности, дальнейшее ускорение все более затрудняется. А отсюда следует важный вывод, который я поясню примером.

Звезда Сириус находится от нас на расстоянии девяти световых лет. О том, что произошло на этой звезде восемь лет назад, мы в данный момент времени в принципе знаем



не можем, так как никакие сигналы об этом до нас еще не могли прийти. Состояние ее восемь лет назад мы вынуждены еще только предсказывать, как будущие события на Земле. А на те события, которые произойдут на Сириусе через восемь лет, мы сейчас не можем уже никак повлиять: послать туда с этой целью какие-либо сигналы уже поздно. Как видим, минувшее и наступающее десятилетия в истории Сириуса, с земной точки зрения, не могут быть, в сущности, отнесены ни к прошлому, ни к будущему: ведь прошлое мы можем в принципе уже знать, а на будущее не поздно еще влиять. События, которые произошли или произойдут на Сириусе в течение указанных восемнадцати лет, не могут быть ни причинами, ни следствиями того, что сейчас совершается на Земле.

— Но какое все это имеет отношение к загадочной совместности утверждения «в ракете медленнее, чем на Земле» и «на Земле медленнее, чем в ракете»?

— Сейчас увидите. Эйнштейн пришел к выводу, что одновременность — понятие относительное. Два события, одновременные с точки зрения земного наблюдателя, разновременны для быстро движущегося космонавта. Или наоборот. Оказывается, бессмысленно говорить просто «в один и тот же момент времени», а надо еще обязательно добавить — с чьей точки зрения (или, как говорят физики, в какой системе отсчета).

Теперь допустим, что на Земле произошло событие А. Какое событие на ракете ему одновременно? С точки зрения космонавта — какое-то событие В, а с точки зрения земного наблюдателя — другое, значит, более раннее или более позднее, событие С. Допустим, что более позднее, тогда любое событие на корабле, случившееся позже В и раньше С, с точки зрения земного наблюдателя предшествует во времени событию А, но следует за ним с точки зрения космонавта.

Итак, которое из двух событий произошло раньше, а которое позже другого — зависит от точки зрения. Поэтому-то и нет противоречия между мнением космонавта, что звон корабельного будильника предшествует звону земного, и обратным утверждениям наблюдателя на Земле. Точно так же нет противоречия между противоположными заявлениями землян и астронавтов о темпе времени в ракете и на Земле.

— Я охотно поверил бы физикам во всем, но меня смущает такая мысль. Допустим, что одно событие — выстрел охотника, другое — ранение птицы. Так что же получается: с точки зрения одного физика охотник сперва выстрелил, а потом пуля попала в птицу, а с точки зрения другого — сперва пуля попала в птицу, а затем уже последовал выстрел охотника! И я должен еще при этом считать рассуждения обоих физиков равноправными!

— Подобное возражение предвидел еще сам Эйнштейн и опроверг его. Как строго доказано, обменяться местами во времени могут только такие события, которые не являются друг для друга ни следствием, ни причиной. Например, с чьей-нибудь точки зрения событие А, которое произойдет через год на Сириусе, может предшествовать событию В, которое сейчас совершается на Земле. Но как мы уже отмечали, события эти принципиально не могут находиться между собою в причинной связи: ведь за год никакой сигнал и никакое воздействие от Земли до Сириуса не дойдет.

— Пусть так. Но у меня всплыло еще одно возражение. Допустим, одна ракета удаляется от Земли со скоростью, составляющей 80 процентов световой, а другая летит с такой же быстротой в другую сторону. С какой же скоростью удаляются они друг от друга?

— С точки зрения земного наблюдателя — 160 процентов световой скорости, то есть 480 тысяч километров в секунду.

— Значит, для пассажиров одной ракеты другая мчится быстрее света?

— Неправильно. Я лишь сказал, что для земного наблюдателя расстояние между ракетами за каждую земную секунду увеличивается на 480 тысяч земных километров. Но у пассажиров первой ракеты — другие секунды, другие километры, иное понимание одновременности. Поэтому они оценят быстроту удаления от них второй ракеты приблизительно в 292 тысячи километров в секунду, что меньше световой скорости.

— Хорошо. Вы убедили меня. Пусть различие в течении времени зависит от точки зрения. Тогда непонятно, почему писатели-фантасты так любят описывать возвращение на Землю почти не постаревших в пути космонавтов и встречу их со своими далекими потомками. Возможно ли, проведя в космическом путешествии с околосветовыми скоростями десяток лет, увидеть по возвращении нашу Землю такой, какой она станет через тысячелетие?

— В этом случае фантасты правы. Если не придирается к цифрам и не касаться технических возможностей достижения столь грандиозных скоростей, то в принципе такой эффект возможен.

— Но ведь все это допустимо лишь с точки зрения остающихся на Земле! Они считают себя неподвижными, а кос-

ВСЕ-ТАКИ ДВИЖЕТСЯ КОРАБЛЫ

СЛОВАРИК-СПУТНИК

монавтов — мчащимися, поэтому-то, мол, космонавты остаются сравнительно молодыми, а их соотечественники стареют. А разве мы не вправе стать и на точку зрения самих космонавтов? Они-то могут считать покоящимися свой корабль, а движущейся — Землю, и тогда долгую молодость должны как будто бы сохранять остающиеся на Земле, а космонавты стареть быстрее.

— Я с самого начала подчеркивал, что принцип относительности применим только к инерциальному движению — равномерному, прямолинейному и без вращения. Такое, и только такое движение не обнаруживается никакими средствами. Однако, летя инерциально, космический корабль не смог бы никогда вернуться, и противоречие бы не возникло. Для возвращения на Землю потребуются разворот, нарушающий равномерность или прямолинейность движения. При таких условиях нельзя уже говорить о равноправности двух точек зрения: Земля не подвергалась ускорениям, корабль же обязательно испытывал их. Детальные расчеты показывают, что быстрее стареет всегда тот, кто движется инерциально. Кроме того, на ход времени влияет еще и пребывание в гравитационных полях.

Но это уже относится не к специальной, а к общей теории относительности, а мы условились сегодня о ней не говорить.

СЛОВАРИК-СПУТНИК

СЛОВАРИК-СПУТНИК

БАРОКАМЕРА

Открывается тяжелая дверь со сложными уплотнителями и из соседнего помещения, неуклюже переваливаясь, выходит космонавт в полном облачении. Он открывает шлем скафандра и улыбается.

— Слетал на орбиту. Высота 50 километров. Самочувствие отличное.

А разговор происходит в городском здании, и до ближайшего космодрома тысячи километров. Врач, встретивший космонавта у дверей, серьезно спрашивает о подробностях самочувствия во время полета. Можно подумать, что это они понарошку играют в космический полет.

Но нет, здесь идет не игра, а серьезная работа. Помещение за дверью — барокамера, в ней только что были созданы все условия 50-километровой высоты.

Много лет, с тех самых пор, как люди стали подниматься выше 2—3 тысяч метров над землей, существуют барокамеры для тренировки летчиков. Но сейчас в них имитируют уже космические условия — давление верхних слоев стратосферы, лую температуру. И на-

зывают их (это более точно) термобарокамерами.

Мощные вакуумные насосы откачивают воздух, и камера «набирает высоту». Одновременно вступают в действие нагреватели либо холодильные установки — смотря по тому, что ожидается в кабине корабля. А сквозь многослойное окно врач внимательно смотрит на пилота, беседует с ним по телефону.

Подшло время «снимать» — насосы отключают и в камеру постепенно осторожно подают воздух. Если летчик внутри камеры без скафандра, резкое повышение давления может даже привести к смерти. Однако есть под рукой врача и кран аварийного соединения барокамеры с окружающей атмосферой. Он нужен на тот случай, если тренировка идет в скафандре, но герметичность скафандра будет внезапно потеряна. Тогда, чтобы избежать взрывной декомпрессии (см. в нашем словаре), нужно немедленно «вернуть» пилота на землю». Ведь у него в скафандре были почти земные условия.

Здоровые люди хорошо переносят тренировки в термобарокамерах. И потом, в полетах, чувствуют себя спокойно и уверенно.



БИОТЕЛЕМЕТРИЯ

Можно ли следить за пульсом знаменитого конькобежца Косичкина, когда он мчится по беговой дорожке стадиона? Неправда ли, трудная задача?

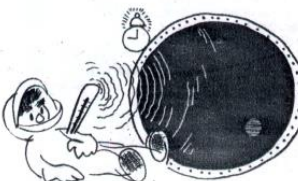
Но на соревнованиях в 1961 году, когда Косичкин делал стремительные круги, у него была снята электрокардиограмма. И никакие проводочки от аппаратов за ним не тянулись.

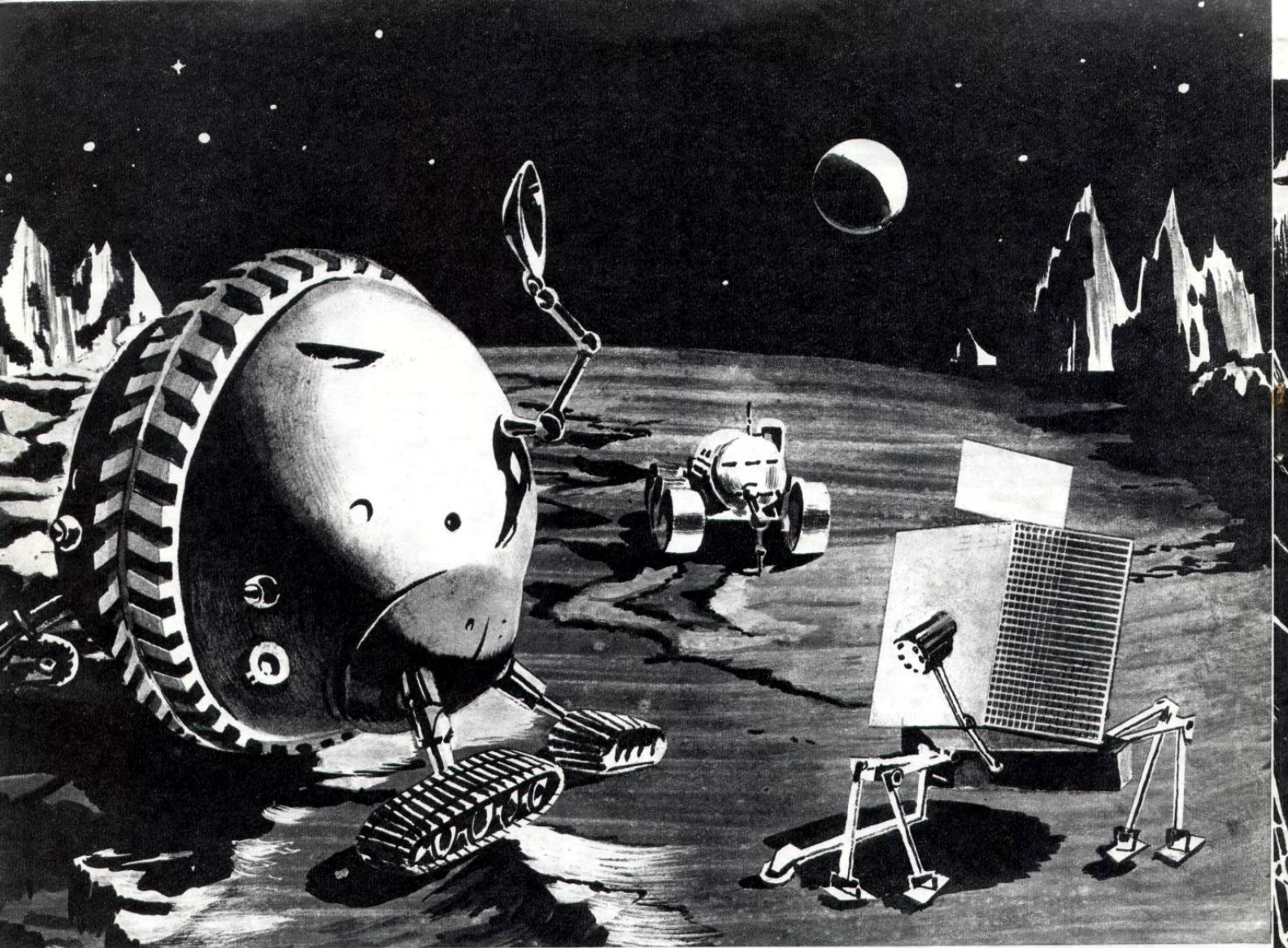
Естественно, не тянулись провода и за нашими космонавтами. И никакая сверхдлинная рука врача не проверяла их пульсы. Однако у космонавтов постоянно определялось кровяное давление, пульс, дыхание, тоны сердца, снимались электрокардиограммы. Все это и относится к биотелеметрии.

В комбинезоны космонавтов вмонтированы датчики. Эти датчики собирают обширный урчащий физиологический материал. Биотоны сердца, пульсовые колебания сосудистой стенки, дыхательные движения грудной клетки — все преобразуется в

электрические сигналы, которые специальные электронные усилители препровождают по маршруту: корабль — космос — кабинет врача земного наблюдательного пункта.

По скучным и четким линиям кривых на приборах можно удостовериться, что космонавт совершенно спокоен — его пульс, давление крови, дыхание остаются нормальными.





ВО ВСЕМ
МИРЕ



НА ЛУННОМ БЕРЕ

Застывшие неподвижно конусы кратеров, покрытые сеткой глубоких трещин плоскогорья, пики одиноких утесов и усеянное яркими звездами вечно черное небо, — такой предстанет Луна глазам космонавтов.

Однако прежде чем на поверхность Луны ступит нога человека, там появятся полностью автоматические или же управляемые на расстоянии передвижные лаборатории. Какими они будут?

Вы видите на рисунках несколько проектов, разработанных за рубежом. Поражает их необычный вид и разнотипность. Впрочем, это понятно. Способ передвижения лунной лаборатории будет прежде всего зависеть от рода поверхности. Преодолевая лунное бездорожье, машинам придется карабкаться по горным склонам, перебираться через песчаные «реки», глубокие расщелины и изры-

тые метеоритными кратерами «поля». Для каждого вида поверхности существует наиболее предпочтительный способ передвижения.

Среди нагромождений камней легче всего пройти машине шагающей — с ногами, как у насекомого. Одна из таких шагающих лабораторий напоминает что-то вроде чертежного кульмана. Вместо «доски» у него огромная пластина, составленная из множества фотозлементов. Они будут преобразовывать солнечные лучи в электрическую энергию, которая приведет в движение автоматическую лабораторию. Укрепленная на поворотном кронштейне телевизионная камера передаст все, что увидит «телеглаз», оператору, который сможет в случае необходимости взять на себя дистанционное управление этим «пауком».

Правда, управлять такой пере-

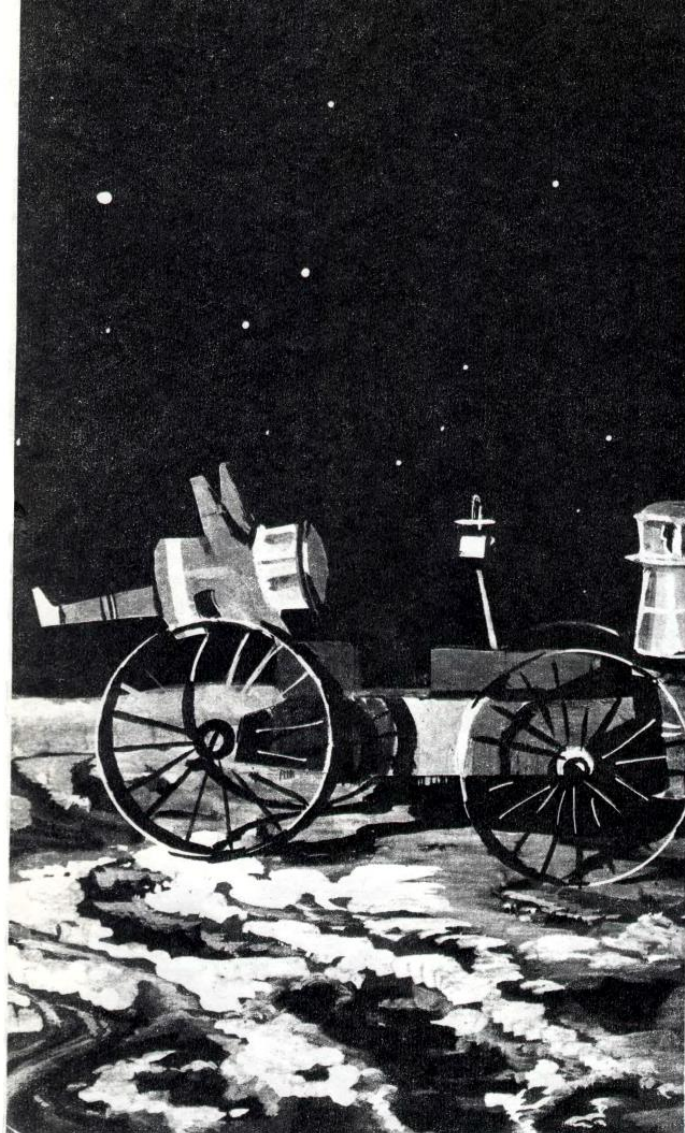
движной лабораторией с Земли довольно затруднительно. Радиосигнал, посланный с Луны, достигнет Земли только через 1,28 секунды, столько же времени займет «путешествие» сигнала, посланного на Луну. К этому нужно прибавить время, необходимое для того чтобы электромагнитные импульсы нарисовали на телеэкране изображение (0,4 секунды). Всего с момента, когда телекамера подвижной лаборатории обнаружит препятствие, и до момента, когда поступит соответствующее распоряжение с Земли, пройдет 2,96 секунды. При скорости, скажем, 8 километров в час лаборатория за это время передвинется на 6,6 метра и может свалиться в пропасть или налететь на скалу. Поэтому нужно предусмотреть, чтобы электронный «мозг» лаборатории мог принимать самостоя-

тельные решения и отдавать соответствующие команды.

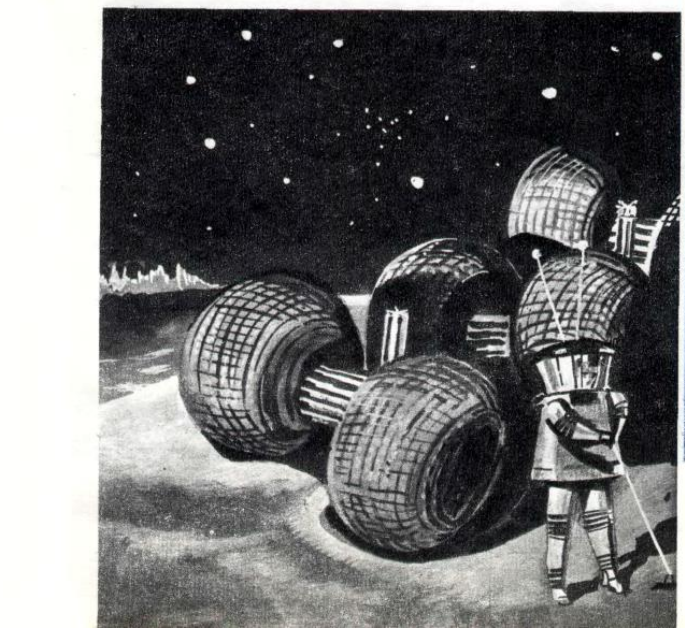
Любопытна конструкция лунной лаборатории с «ногами», у которых вместо «ступней» гусеницы. Как считают ее творцы, она сможет перешагнуть через расщелину, взобраться на вершину кратера, преодолеть ущелье, засыпанное песком.

Хотя у гусеничных машин много достоинств, они обладают и недостатками: займут много места в ракете, более тяжелы, чем «паучьи ноги», требуют для своего движения больше энергии.

Наряду с гусеничными приводами усиленно разрабатываются колесные конструкции. Считается, например, что трехосный экипаж со сферическими баллонами будет обладать достаточной проходимостью и успешно конкурировать с гусеничными машинами.



ДОРОЖЬ



ГИПОТЕЗЫ • ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ • ПРОЕКТЫ

ЛУННЫЙ САМУМ

Что за чепуха? Может ли быть самум на Луне? В Сахаре — это другое дело. Но на Луне, где нет ветра... Что способно вызвать на Луне песчаную бурю?

Однако об этой опасности, которую следует иметь в виду космонавтам, говорит не какой-нибудь незадачливый фантаст, а солидная исследовательская организация — Национальное управление авиации и космонавтики США. Как считают американские специалисты, космонавтам, оказавшимся на Луне, надо быть готовым к гораздо более сильным самумам, чем сахарские.

Разумеется, причина таких бурь — отнюдь не ветер. Их могут вызвать потоки микрометеоритов — космической пыли, которая с огромной скоростью ударяется о поверхность Луны (спут-



ник Земли ведь не защищен атмосферой!) и взрывается с выделением больших количеств энергии. При этом пылевидные породы, якобы покрывающие твердую поверхность Луны, будут с большой скоростью взмываться вверх, вызывая подобие самума.

НЕФТЬ НА... ЛУНЕ

В то время как американские ученые пугают будущих космонавтов песчаными бурями на Луне, известный английский физик Либби утверждает, что их, возможно, ждет на нашем естественном спутнике приятный сюрприз. На дне лунных кратеров они могут найти... запасы нефти.

Гипотеза Либби основана на том факте, что в некоторых каменных метеоритах обнаружен парафин. Ученый полагает, что бесчисленные метеориты, усыпавшие поверхность Луны, могли доставить на нее значительное количество этого родственника нефти. Таким образом, на поверхности Луны могло накопиться достаточное количество углеводородов, из которых со временем образовались богатые нефтяные месторождения.



ПРОГНОЗ РАДИОПОГОДЫ

Если подсчитать общий вес электронов в верхних слоях земной атмосферы, то окажется, что это всего несколько граммов. Вроде бы совершенно ничтожная величина. Однако без этих нескольких граммов была бы невозможна дальняя радиосвязь — плавающие на большой высоте электронные облака отражают радиоволны, направляя их снова к Земле.

Плотность этих облаков (именно ею определяется способность отражать радиоволны) меняется в течение дня и зависит прежде всего от положения Солнца на небосводе. Но не только от этого.

Устойчивость дальнего радиоприема зависит также от «настроения» Солнца. Если на его диске появляются темные пятна, в атмосфере Земли происходит что-то неладное: радиоприемник ловит вдруг какие-то непонятные шумы и трески, заглушающие голос или музыку, радиосвязь становится неустойчивой, порой совсем прекращается.

Как считают, пятна на Солнце служат источником интенсивного излучения, которое способно дополнительно ионизировать верхние слои газового покрывала нашей планеты. Из-за этого плотность электронных облаков увеличивается. Так как пятна перемещаются по солнечному диску, состояние ионосферы в разное время неодинаково. Неодинаковы и условия радиоприема, или, как говорят специалисты, условия радиопогоды.

А нельзя ли составлять прогнозы радиопогоды, чтобы заранее знать, в какое время и на каких волнах будет наиболее устойчивая радиосвязь?

Радиоинженеры полагают, что это возможно. Но для этого нужно знать «долю» каждого пятна на Солнце в общем потоке радиации, выбрасываемой светилом. Правда, выяснить это довольно трудно.

Интересный путь предложили недавно инженеры польского Института связи. Изучая состояние радиопогоды во время частичного солнечного затмения в феврале этого года, они установили зависимость между фазой затмения (а следовательно, между расположением пятен) и состоянием ионосферы. Оказалось, интенсивность ионизирующего излучения ультрафиолетовых и рентгеновых лучей не зависит, как правило, от размеров пятна. Польские ученые обнаружили две группы пятен (занимающих, кстати, ничтожную часть площади солнечного диска), с поверхности которых излучалось почти 25% ионизирующей радиации Солнца.

Метод, предложенный польскими учеными, позволит, по-видимому, решить проблему краткосрочных прогнозов радиопогоды.

шифровке. Нужно изобразить ее в удобоваримом для синоптиков виде. Информация должна быть немедленно представлена в распоряжение всех стран, где имеется служба погоды.

Как это следует делать?

Необходимы мировые центры сбора и распространения информации спутников и множество региональных центров.

Ведь и сейчас один какой-нибудь из метеоспутников может буквально засыпать нас сведениями. А информация стареет очень быстро. Отсюда — спешка в обработке.

Рабочая группа экспертов по метеоспутникам Международного комитета по изучению космического пространства наметила организацию мировых центров в Москве, Вашингтоне и одном из городов Южного полушария. Это произошло недавно, в июне 1961 года.

Конечно, широчайшее применение в будущих научных центрах найдут счетно-решающие машины. Ведь и сейчас мы решаем уравнения погоды с помощью этих машин. А представляете себе, что будет, когда массовым потоком пойдет информация с многочисленных спутников? «Руками» ее никак не обработать!

Метеорологические спутники будут «путешествовать» по круговым орбитам. Это понятно: нужны наблюдения, ведущиеся с одной и той же высоты. Из круговых орбит мы выберем два типа — полярные и экваториальные.

С полярной орбиты спутник может «видеть» всю Землю. Он просматривает каждую точку земной поверхности дважды в сутки, скажем, один раз, когда движется в северном направлении, днем, а второй раз — ночью, при движении в южном направлении. Можно запустить спутник на полярную орбиту на высоте 5000 километров так, что он будет «видеть» Землю приблизительно в одно и то же время. А это очень удобно для наблюдений.

Самой удачной системой можно считать совокупность шести спутников, которые будут двигаться с периодом в четыре часа по полярным орбитам. Высота таких спутников 6000 километров. В этом случае не может остаться незамеченным в течение часа ни одно существенное изменение в атмосфере. И можно будет получить мировую карту погоды с полными данными для каждого времени суток.

Но карта, полученная таким путем, потребует детализации. Линии шквалов и многое другое надо изучать с меньших высот. Так что в дополнение к такой совершенной системе наблюдения надо будет послать еще и спутники с орбитами в несколько сотен километров. Их информация будет очень важна для краткосрочных и более обстоятельных прогнозов.

Теперь о спутниках экваториальных... Для тропических стран необходимо иметь «свои» собственные спутники, которые вращались бы на экваториальных орбитах. Например, метеостанция на высоте 1000 километров с периодом обращения 105 минут может наблюдать земную поверхность в поясе от 30° северной широты до 30° южной.

Вместе с наблюдениями полярных спутников, которые тоже через определенное время будут «посещать» тропики, эти наблюдения смогут полностью закрыть белые «тропические» пятна на мировой карте погоды.

ЗАЙДИТЕ ЧЕРЕЗ ДЕСЯТЬ ЛЕТ

Служба погоды в 1972 году... Спутники уже наблюдают за всем, что нам интересно, информация стекается со всех точек наблюдения — земных, океанических и внеземных — в единый синоптический центр.

Информация передается непрерывно. Спутники получают необходимые метеорологические данные и посылают радиосигналы на Землю.

Вот уже появилась карта распределения облаков по всему земному шару. Вскоре все учтено и рассчитано. Ни одно движение каждого сколько-нибудь значительного облака не осталось без присмотра.

Рядом — сообщения о радиации, прямой солнечной и уходящей земной. Ученые знают в точности баланс энергии. И колебания ее в масштабе земного шара перестали быть загадкой.

Долгосрочный прогноз погоды теперь, когда вариации энергии известны, когда начались их регистрация и расчет, стал гораздо легче для синоптиков.

Посмотрим, что делает один из многочисленных спутников службы погоды.

Телекамера показывает земную поверхность серией перекрывающихся снимков. 1300—1500 километров — вот «ширина» видения такого спутника. Другая камера одновременно обследует центральные части крупных атмосферных образований с еще большей точностью. Многочисленные приборы инфракрасной техники измеряют всевозможные тепловые процессы — поглощение, излучение, отражение тепловых лучей. Одновременно исследуется и распределение в атмосфере различных газов, плотность их слоев.

Каждый раз, когда спутник проходит над станцией наблюдения, информация передается с магнитной пленки спутника на землю. На экранах телевизоров возникают облака. Фотографии и данные приборов поступают в информационные центры для прогнозирования.

Земной шар покрыт сетью станций наблюдения и оповещения. Ни один ураган, ни один тайфун не скроется от них. Взгляд «сверху вниз» со спутников обнаружит их тотчас же. И если мы пока не умеем ликвидировать эти стихийные явления природы, то предупредить об их появлении загадочно сможем наверняка...

Вернемся в 1962 год.

«Спутниковая информация» начинается появляться в вычислительных центрах.

Но что касается прогноза наверняка, то я скажу одно: зайдите через десять лет. Прогноз будет абсолютно точным и безошибочным. Зайдите и проверьте!

ТАИНСТВЕННЫЙ ПЕРЕДАТЧИК НА ЮПИТЕРЕ

Статья, изложение которой публикуется ниже, была напечатана во французском научно-популярном журнале «Сьян э ви».

Эмэ МИШЕЛЬ

Рис. Б. РЕЗНИКОВИЧА

Несколько лет назад американские радиоастрономы Бэрк и Франклин из института Карнеджи в Вашингтоне начали испытания нового радиотелескопа. Он предназначался для исследования радиоспектра космического излучения и был настроен на частоту 20 мегагерц. Поле «зрения» этого радиотелескопа было доведено до двух градусов.

Настройка радиотелескопа — дело очень сложное и поэтому решено было установить его в одном положении. Поворачиваясь вместе с Землей, «радиоглаз» просматривал бы определенный участок неба. Наиболее интересным был признан район, где имелись два мощных источника радиоволн — Крабовидная туманность и туманность UC-448. Антенны радиотелескопа придали соответствующее направление и стали ждать. Среди многих сигналов, уловленных этим телескопом, один показался радиоастрономам очень любопытным. Ежедневно он регистрировался в течение нескольких минут, а затем исчезал. Откуда он послышался? По видимому, из какого-то одного пункта, расположенного в направлении антенны в те недолгие минуты, когда сигнал регистрировался. Источник этих радиоволн перемещался по небу: интервалы между двумя передачами были чуть больше, чем длительность небесного дня. Ученым сразу же пришла в голову мысль, что источник находится на какой-то другой планете, вращающейся в ту же сторону, что и Земля. В это время года лишь одна планета пересекала тот участок неба, который «просматривался» радиотелескопом, — Юпитер.

НЕВЕРОЯТНЫЙ СЛУЧАЙ

Когда ученые сообщили об этом открытии, большое число радиотелескопов во всем мире было повернуто к Юпитеру. Однако загадочных сигналов они не регистрировали: их принимали только радиотелескопы института Карнеджи.

После нескольких недель недоумения астрономы догадались, в чем дело. Ведь этот телескоп был единственным, настроенным на частоту 20 мегагерц. К тому же, если бы поле «зрения» этого радиотелескопа было больше, сигналы с Юпитера невозможно бы-

ло бы различить на общем фоне радиоизлучения из космоса. Итак, нужно было, чтобы «радиоглаз» был настроен на частоту 20 мегагерц и был направлен в определенную часть неба.

Более того, радиоастрономы вспомнили, что за несколько лет до этого подобные радиосигналы с частотой около 18 мегагерц были уже зарегистрированы на одной из обсерваторий в Австралии, где занимались изучением радиоволн из космоса. Тогда им не придали значения, но теперь...

После того как записи австралийских и американских ученых были сверены, стало возможным уточнить основные характеристики загадочных сигналов. Исследованием их занялись и европейские ученые.

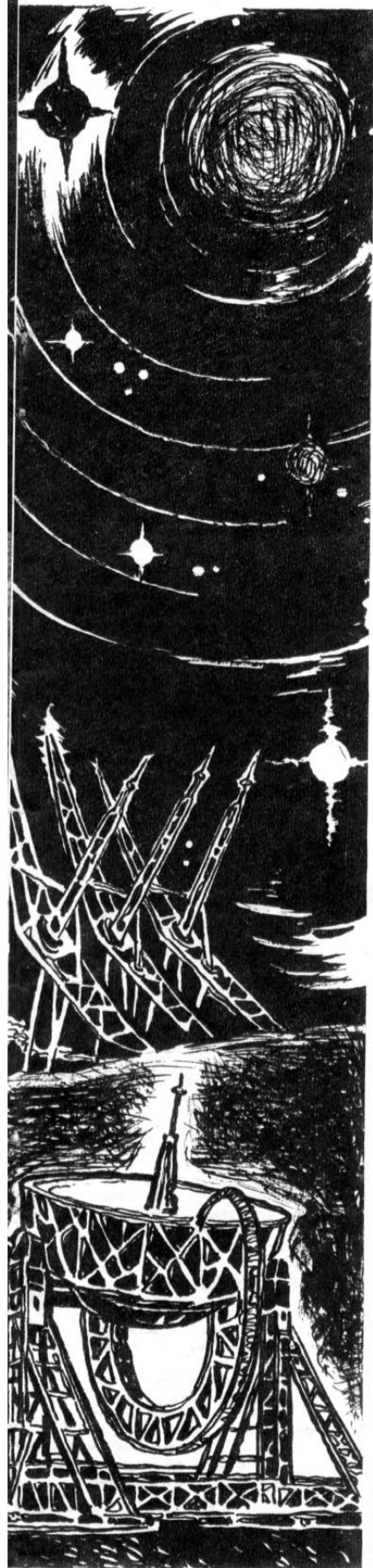
Но до сих пор радиосигналы с Юпитера все еще остаются загадкой. Чем больше их изучают, тем больше возникает проблем.

Сначала думали, что они вызваны электрическими разрядами в атмосфере Юпитера. Но когда сравнили характер разряда молнии во время грозы у нас на Земле и характер сигналов с Юпитера, то оказалось, что они совершенно не похожи друг на друга.

Прежде всего между этими явлениями существует различие в мощности. Предполагаемые «разряды» на Юпитере должны были быть в сто тысяч миллиардов раз мощнее, чем самые крупные разряды молний на земле.

Но даже если мы предположим, что условия на гигантской планете допускают возникновение таких разрядов (хотя этому противоречат все наши сведения об атмосфере Юпитера, его температуре и т. д.), есть еще одно различие, исключающее всякое сравнение, — различие в характере явления.

Югда Бэрк и Франклин в первый раз зарегистрировали сигналы, их радиотелескоп был настроен на частоту 20 мегагерц. Другие радиотелескопы, настроенные на иные частоты, ничего не могли обнаружить в этой части неба. Поэтому радиоастрономы прежде всего занялись изучением спектра загадочных сигналов. Ученые с удивлением нашли, что этот спектр очень узкий и напоминает спектр радиопередатчика. Когда вы настраиваете радиоприемник на передачу, ведущуюся на определенной



волне, достаточно слегка повернуть ручку, чтобы слышимость ухудшилась. Но звук исчезает не сразу. Сначала он становится слабей и слабей и только потом пропадает. Нечто подобное происходит и с радиосигналами с Юпитера. Их интенсивность максимальна на 20 мегагерцах. На 18 и 22 мегагерцах она заметно снижается, а на 10 и 30 мегагерцах сигналов не слышно совсем. Сравнение этих сигналов с земными радиопередачами напрашивается само собой.

У сигналов с Юпитера есть еще одна особенность, столь же странная, как и небольшая ширина их спектра. Они поляризованы подобно излучению, испускаемому солнечными пятнами.

Уже изучая пленки с записями, сделанными в Австралии, радиоастрономы заподозрили, что источник этих сигналов является почти точечным. Ученые заметили, что после того, как планета входит в поле «зрения» их радиотелескопов, прием и запись сигналов отнюдь не начинаются сразу же. Иногда радиотелескоп начинает улавливать сигнал лишь через несколько часов после начала наблюдения. Временами сигнал исчезает раньше, чем планета выйдет из сферы наблюдения. Но самое главное: появление и угасание сигналов происходит через правильные интервалы: каждые 9 часов 55 минут 30 секунд. Эта цифра знакома астрономам. Таков период обращения Юпитера вокруг своей оси.

ЭТО НЕ КРАСНОЕ ПЯТНО

Если посмотреть на Юпитер даже в любительскую подзорную трубу, можно различить на его поверхности полосы различных цветов и оттенков. Они располагаются на глобусе Юпитера точно так же, как круги, обозначающие широту, — на земном глобусе. На этих полосах и между ними иногда можно разглядеть какие-то пятна. Часть их светлые, часть темные. Стоит понаблюдать за ними всего несколько часов, чтобы убедиться, что эти пятна перемещаются, иначе говоря, планета вращается.

Если продолжать наблюдения несколько недель, можно обнаружить, что время, затрачиваемое этими пятнами на полный оборот, неодинаково. Те пятна, которые находятся ближе к экватору опережают пятна, расположенные вблизи полюсов, приблизительно на целый оборот каждые 5 ночей. Планета Юпитер, которая, видимо, не является твердым телом, как Земля, Марс или Венера, вращается вокруг своей оси напоподобие шара из клейкой массы. Скорость ее вращения на экваторе больше, чем на полюсах. Точка, расположенная на экваторе, совершает оборот за 9 часов 50 минут 30 секунд, в то время как точка вблизи полюса — за 9 часов 55 минут 40 секунд. Если мы сравним две эти цифры с периодом обращения юпитерианской «радиостанции», то увидим, что этот период гораздо ближе к периоду обращения полюса, чем к периоду обращения экватора. И вот первый вывод: источник радиопередач с Юпитера расположен вблизи одного из полюсов планеты.

Определить долготу источника сравнительно нетрудно. Для этого нужно отметить время начала и конца передачи. Оно совпадает с появлением и исчезновением источника в поле зрения радиотелескопа.

Когда были выяснены широта и долгота источника, астрономы устремились к картам Юпитера. Они надеялись, что полученная путем подсчета точка совпадет с каким-нибудь примечательным пунктом на поверхности планеты. В глубине души они надеялись, что это будет знаменитое Красное пятно, о котором Фламарион сказал, что оно — самая странная загадка этой огромной планеты.

Увы! Их постигло разочарование. В том месте, где на Юпитере находится «радиостанция», нет ничего привлекающего внимание! Там, правда, можно различить несколько пятен, но они ничем не отличаются от остальных, расположенных в других районах Юпитера.

НАДЕЖДА И БОЯЗНЬ

Может быть, все-таки одно из этих пятен посылает таинственные сигналы? Но какое же из них? Чтобы это узнать, нужно очень точно определить положение источника сигналов. Однако с помощью обычных методов его можно определить лишь весьма приблизительно. У радиоастрономов осталась только одна надежда: ждать, что «радиостанция» на Юпитере вдруг замолкнет. Если это произойдет в тот момент, когда один из четырех больших спутников планеты пройдет над «подозрительным» районом, ученые смогут точно отметить ее местоположение.

Эта небольшая надежда отравлена опасением: вдруг «радио-

станция» прекратит свои передачи навсегда и унесет неразгаданной свою загадку?

Если передача сигналов связана со случайными процессами на поверхности и в атмосфере планеты, можно опасаться, что они пропадут прежде, чем развитие астронавтики позволит нам определить их происхождение.

Но можно рассудить и иначе. Поскольку все образования на Юпитере так изменчивы, так быстро меняют очертания, поскольку со времени открытия в 1665 году Красного пятна на этой планете наблюдали лишь постоянное перемещение и постоянное изменение всего и вся, поскольку наиболее вероятные гипотезы предполагают, что Юпитер по большей части состоит из жидкого вещества (не следует забывать, что средняя плотность планеты — 1,33) и поскольку, наконец, загадочная передача, несмотря на все это, продолжается уже довольно длительное время, не следует ли предположить, что в атмосфере Юпитера есть что-то, способное устоять, что-то, отличное от меняющихся атмосферных явлений?

Пока астрономы не могут ответить на этот вопрос. Дело за астронавтикой. Когда мы сможем запустить космические станции на орбиту Юпитера, одна из них, быть может, спустится сквозь огромную толщу метана, аммиака, азота, и, вероятно, кислорода, и тогда загадочная «радиостанция» откроет, наконец, свою тайну...

А пока пофантазируем. Разве не доказано, что элементы, нужные для построения органической материи, присутствуют в атмосфере Юпитера? Разве известные биологи не заявляли много раз, что смесь метана, аммиака и водорода — прелюдия к появлению жизни? Может быть...

С Л О В О С О В Е Т С К О М У У Ч Е Н О М У

Ю. КАЛИНИН, кандидат физико-математических наук

Автор статьи в журнале «Съяс э ви» рассказывает об очень интересном явлении — точечном источнике радионизлучения на Юпитере. Однако, на наш взгляд, он сильно преувеличивает таинственность этих радиосигналов. Безусловно он прав, считая, что причиной радионизлучения никак не могут быть грозовые разряды в атмосфере планеты. Но что вызывает загадочное радионизлучение!

Некоторые особенности радиосигналов с Юпитера подсказывают разгадку. Сравнительно небольшая ширина спектра радионизлучения и его круговая поляризация (направленность) — все это свидетельствует о том, что причина излучения — определенное взаимодействие каких-то плазменных полей. Каких же!

Одним из них многие радиоастрономы считают ионизированную газовую оболочку вокруг Юпитера. Общепризнано, что у Юпитера есть радиационные пояса, примерно такие же, как у Земли. Есть у Юпитера и магнитное поле. Поэтому

мы зависимость между интенсивностью радионизлучения Юпитера и активностью Солнца, обнаруженная недавно чилийскими астрономами, вовсе не удивительна.

Но я не согласен с мнением, которое чилийцы высказывают по поводу второго плазменного поля. Они считают, что им служит корпускулярный поток, выбрасываемый Солнцем. Вряд ли это так. Этот поток действительно влияет на состояние ионосферы Юпитера, которое, таким образом, зависит от состояния Солнца, но этим делом и исчерпывается.

На мой взгляд, вторым плазменным полем может быть мощная раскаленная газовая струя, выбрасываемая, скажем, одним из вулканов Юпитера. Этим хорошо объясняются небольшие размеры источника радиосигналов: относительно небольшими размерами области взаимодействия двух плазменных полей — плазменной струи и ионосферы. По-видимому, вулкан либо сам находится вблизи полюса, либо выбрасываемая им газовая струя смещается в полярную область из-за взаимодействия с магнитным полем Юпитера, которое, кстати, в тысячи раз сильнее земного.



Фото А. ЛЕВИНА

Текст Б. БОРИНА

Межпланетными полетами столько лет единолично ведали писатели-фантасты, что наш строго документальный репортаж с борта космического корабля иному недоверчивому читателю может показаться выдумкой. Но зоркий глаз фотообъектива — беспристрастный свидетель, он подтвердит праздность слов.

...Итак, решено — мы летим. Редакция выписала нам командировочные удостоверения, хотя непонятно — кто будет их отмечать на Венере. «Волга», ровно гудя мотором, мчит нас по пустынному ночному шоссе. И вдруг, словно выснувшись из-за покатого края земли, показались нацеленные в небо ракеты. Какая из них наша? Может быть, эта, стоящая впереди? Или вон та, справа, окутанная дымкой предрассветного тумана? Пока я занимаюсь бесполезным гаданием, мой спутник раз за разом щелкает затвором фотоаппарата. Начало есть.

Мы размещаемся в удобных, с широкими откидными спинками креслах. Пристегиваемся ремнями. Мимо нас, в кабину управления проходят летчики-космонавты. Сквозь прозрачные забрала шлемов мы видим, как они перемигнулись, взглянув на наши, разумеется, мужественные, но — увы! — бледные лица... Затем голос: «До старта — десять минут... пять... две... одна (бесконечная!)... старт!» Рев сверхмощных двигателей, перегрузка, взвалившая на грудь тысячу тонн...

Летим. Перегрузка окончилась — космический корабль набрал скорость. За жароупорными стеклами иллюминатора плывет

выкли к мысли, что в действие вступил закон теории относительности — и время для нас сжимается. Сколько это будет по земному летоисчислению — трое суток на субсветовой скорости? За один космический день бухгалтер, наверное, начислит нам полугодную зарплату.

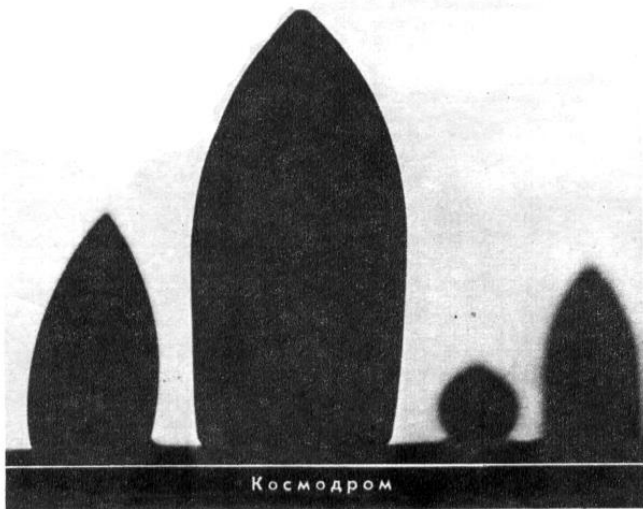
...Сегодня наконец-то мы увидели приближающуюся цель нашего путешествия. Венера! Астрономы уверяют, что она светится таинственным зеленоватым светом. Наша документальная фотография рассеяла это заблуждение. Венера — совершенно белая планета. Почему ошиблись астрономы? Еще одна загадка для науки...

Мы пробьемся к Венере! По напряженным лицам летчиков-космонавтов, по их упрямо сжатым губам понимаем, что впереди нас ждут исключительные трудности. Космический корабль пробивает панцирь венерианских облаков. Молнии, словно гигантские пляшущие деревья, ежеминутно скреещивают свои ветви. Корпус корабля сотрясается от грозных разрывов неслыханной мощности. Каждый виток вокруг Венеры приближает нас к планете.

Мы горды тем, что нашими глазами человечество впервые смотрит на эти бесконечные горы, озаренные кровавым закатом!

Командир решает «привенериться». В сердце невольно закрадывается тревога: а вернемся ли мы на Землю, не застрянем ли тут навсегда? Толчок... другой... Сели благополучно! Облечившись в тяжелый защитный скафандр, я первым ступил на венерианскую почву.

ФОТОРЕПОРТАЖ ИЗ КОСМОСА



Космодром

черное небо. А где-то там, адали повис голубой глобус Земли...

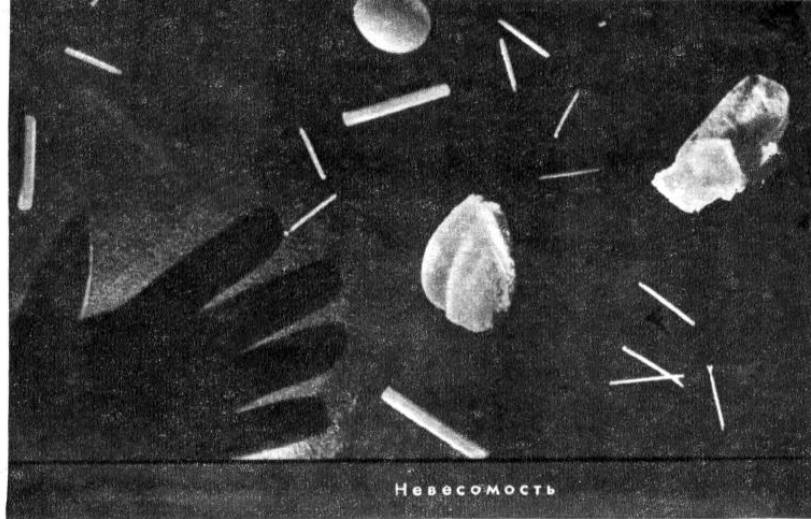
Состояние невесомости описано не раз, и повторяться нет смысла. Но мы сфотографировали эту самую невесомость! Уверенные в питательности, но неуверенные во вкусовых качествах космической пищи, которую надо к тому же глотать из специальных тюбиков, мы контрабандой пронесли на корабль земную снедь. А когда попытались закусить, вся наша провизия повисла в воздухе и поймать ее стало невозможно. Бутерброды колбасой вниз, дразня, проплыли перед нашими лицами. Сигареты и спички постигла та же участь. Напрасно мы старались хоть как-нибудь спрятать свидетельства своего позора. Безрезультатно! Фотоаппарат запечатлел мою руку, уступающую протянутую к яйцам и колбасе.

...Мы уже начинаем обживать космос. Небо прочерчивают светящиеся трассы метеоров — настоящий метеорный дождь. При-

Корабль опустился неподалеку от моря. Тяжелая оранжевая волна лизнула мои свинцовые башмаки. Не в силах справиться с обуревавшим меня тщеславием, я упрямился товарища потратить на меня часть драгоценной пленки. То ли он не устоял перед моими мольбами, то ли в его голову пришла удачная фотомысль, но он угрюмо проворчал: «Разве что для масштабности». И навел на меня объектив.

Вдруг мы оцепенели: из моря показалось что-то прозрачное, светящееся. Оно угрожающе извивалось, медленно вылезая на берег... А вот и другое — как мы не заметили прежде? Такое же прозрачное, с голубой полоской внутри, напоминающее лампу дневного света. Что это? Или кто это? Растение? Животное? Сгусток энергии!.. Больше нам не разрешили покидать корабль.

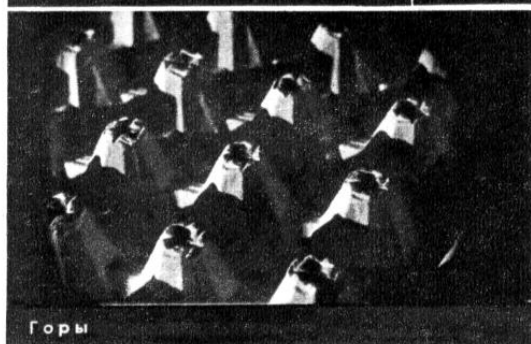
Без особых приключений мы оторвались от Венеры, пробив облачный слой. Корабль мчится к



Невесомость



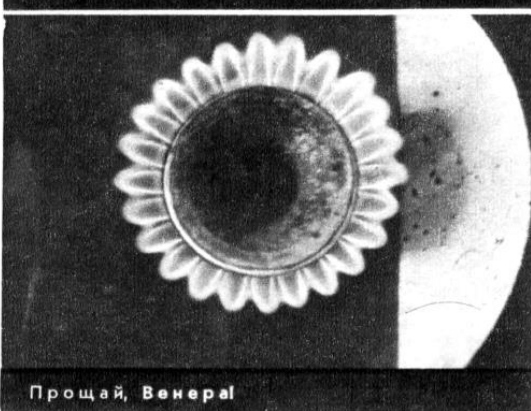
Венерианское море



Горы



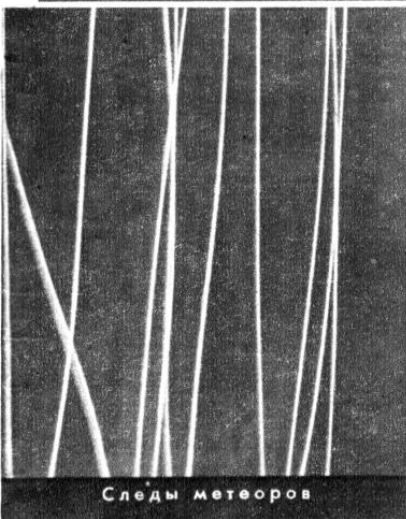
Неведомое чудовище



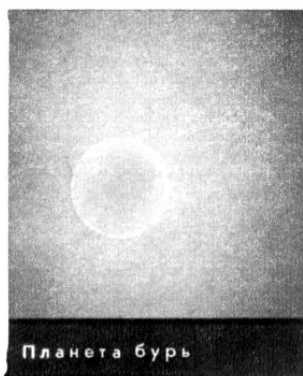
Прощай, Венера!

Земле. Последний, пожалуй, самый редкостный снимок нам все же удалось сделать. Объектив запечатлел сзади корму нашего корабля — сопло реактивного двигателя, — удалявшегося со сверхсветовой скоростью...

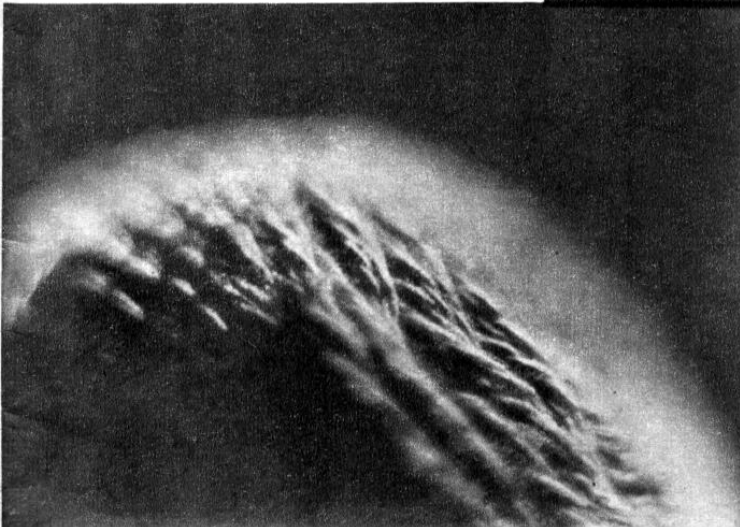
— Сверхсветовой!!! — Тут редакция поняла, что она стала жертвой обмана. Но каким образом авторы вымышленного «космического репортажа» сумели подкрепить его фотодокументами? Институт космической криминалистики после длительного изучения фотографий сумел разгадать эту неразрешимую загадку. Чтобы рассеять недоумение читателей, мы приводим заключение крупнейших экспертов:



Следы метеоров



Планета бурь



«Космодром» — обыкновенные утюги.

«Невесомость» — предметы разбросаны на черной материи. Рука подсвечена снизу.

«Следы метеоров» — движение фотоаппарата с открытым затвором перед источником света.

«Планета бурь» — клубок шерсти, снятый с сильным увеличением.

«Горы» — гофрированный ящик из-под яиц.

«Венерианское море» — кукла (фигурка космонавта) на серебряной фольге.

«Неведомое чудовище» — фонарь «пишет» узоры перед открытым объективом фотоаппарата.

«Прощай, Венера!» — сопло реактивного двигателя — газовая горелка кухонной плиты.

Люди науки умеют заглядывать не только за миллионы километров, но и за миллионы лет. Вот характерный пример. Не так давно в журнале «Юность» критик позволил себе посмеяться над фантастом, который «додумался» до изготовления из Урана дюжины небольших планет, пригодных для обитания. И не знал критик, что сходные мысли высказывал еще Циолковский, что сейчас ученые всерьез говорят о необходимости в будущем создать из Юпитера даже не отдельные маленькие планеты, а огромную сферу вокруг Солнца, на внутренней поверхности которой разместится человечество. Большие того, астрономам даже не предложено искать солнечные системы, в которых такие сферы преграждают выход света в межзвездное пространство. Ведь каждое разумное человечество раньше или позже должно встать перед проблемой расширения области обитания, а следовательно, расселения в космосе. Здесь, как видите, ученые и фантасты достигли завидного согласия.

Впрочем, иногда писатели дерзают даже вступать в спор с современными астрономией и физикой, несмотря на все их могущество.

Но есть вопросы, в которых слово пока остается за фантастами. Это вопросы, по которым наука еще не высказалась категорически и безусловно. Когда она это сделает, фантасты либо признают свое поражение, либо обрадуются хотя бы частичному совпадению предсказаний и действительности.

Так что же говорят фантасты!

ВЫИТЫЕ С ВРЕМ

Р. КОЛОГРИВОВ

Минули счастливые времена Уэллса, когда фантаст из стекла и металла строил себе «машину времени» комнатных размеров и, стоило только перевести рычаги, мог отбыть в любом направлении — хочешь в будущее, хочешь в прошлое.

Дорогу в прошлое прочно загородил закон причинности. Все явления в мире причинно обусловлены — гласит этот закон. А теперь попытайтесь представить себе человека, который, явившись в прошлое, невольно стал причиной гибели собственного отца, задолго до своего рождения. Такое вмешательство в причинную связь явлений наука да и здравый смысл отвергает категорически. А фантасты? Они все-таки пытаются найти лазейку. Американцы Мак Рейн-Гольде и Фредерик Браун делают попытку обойти это препятствие. Герой их рассказа «Черный пробел», ученый отдаленного будущего, готовясь к подобному путешествию, прибегает к такой аналогии:

«...Невозможно покрыть какое-либо данное расстояние. Доказательство: сначала необходимо пройти половину расстояния, далее нужно пройти половину оставшегося расстояния, затем опять половину остатка и так далее. Получается, что какая-то часть расстояния все-таки остается непройденной... Зенон родил парадокс, доказывая, что невозможно пройти какое-либо расстояние, и древние ученые не могли этого объяснить. Но это ведь не мешало им покрывать расстояния!»

Сегодня мои помощники и я нашли способ послать нашего молодого друга Джана Обрина в прошлое. Парадокс виден сразу: допустим, он убьет какого-нибудь предка или как-нибудь иначе изменит историю? Несомненно, умы лучшие, чем я, когда-нибудь разрешат этот парадокс, но до тех пор мы будем путешествовать во времени, не задумываясь, парадокс это или нет.

Большинство фантастов, однако, примирилось с невозможностью путешествий в прошлое. И наука, в благодарность за это, вручила им (пока теоретически!) «машину времени» для путешествий в будущее: ракету, летящую с околосветовой скоростью.

Больше того: путешествие в будущее оказалось не только возможным, но в определенных условиях и неизбежным. В «машину времени» автоматически должна превратиться любая дальняя звездная экспедиция — сначала отдельные космонавты, а затем сотни и тысячи ученых и инженеров будут во имя науки покидать свою эпоху.

Для науки это дело далекого будущего. А фантасты в последние годы все чаще тревожатся о судьбах «релятивистов» — выходцев из прошлых времен. А Колпаков в рассказе «Альфа Эридана» построил целый город Вечности для таких путешественников: «... в конце восьмого тысячелетия это был огромный город с миллионным населением». Писатель предвещает городу вечную жизнь. Но вряд ли человечество смирилось с потерей лучших своих представителей. Во всяком случае, далеко не все писатели признают неизбежность этого.

Они слишком живо представляют себе положение скитальцев, лишенных своей эпохи и родины. Да и так ли необходимы будут человечеству сведения, на доставку которых понадобится двадцать тысяч лет? Кроме того, тысячелетия подкажут новые способы передвижения. А пока фантасты Аркадий и Борис Стругацкие находят свой выход из положения.

«С этими шестерыми мы прощались навсегда... Их встретят наши потомки. Может быть, даже их собственные потомки. Через столетия Валя Петров познакомится с девушкой по фамилии Петрова. «Собственно, я знал одного Петрова», — скажет Валя. — Он был начальником третьей звездной экспедиции... Может быть, вы его внучка?» — «Кажется», — ответит девушка. — Только не внучка, а пра-пра-пра-пра...»

Но прошло всего полгода, и... «Я очень люблю тебя, поэтому я вернулся так быстро. Ну и, конечно, немного физики», — сказал этот самый Валя Петров, постаревший на семнадцать лет, своей по-прежнему молодой жене.

«...Чем ближе скорость звездолета к скорости света, тем медленнее течет в звездолете время, подчиняясь законам теории тяготения. Но этот закон справедлив только при малых ускорениях и при коротком времени работы дви-

гателя. Если же на околосветовых скоростях звездолет идет с двигателями, работающими непрерывно, если ускорения при этом достаточно велики, если у светового барьера создаются перепады ускорений, тогда... не исключено, что время в звездолете ускорит свое течение. Десятки лет пройдут на корабле и только месяцы на Земле» — так объясняет Валя Петров товарищам то, что должно с ними случиться. Так все и происходит.

Иван Антонович Ефремов подошел к вопросу иначе. Его герои, принимающие телепередачи по Великому кольцу, объединяющему разумные существа сотен далеких планет, жалуются: «Восемьдесят восемь парсеков... Все, кого мы видим, давно уже мертвы... Мы видим дальние миры такими, какими они были в древние времена. Видим давно умерших и забытых в своем мире людей».

Неужели нельзя достигнуть дальних миров другим путем? Писатель приходит к мысли:

«Победа над пространством есть победа над временем». Сложнейшие математические исследования приводят гениального ученого из «Туманности Андромеды» к выводу: кроме обычного пути через пространство есть еще и другой. Затратив колоссальное количество энергии, с помощью сложнейшей аппаратуры, можно создать между двумя планетами «нуль-пространство», во мгновение ока перенести через любые расстояния.

Опыт по проверке этой гипотезы приводит к катастрофе, но человек Земли видит берег моря на далекой планете и девушку, протягивающую к нему руку через сотни сжатых в ничто световых лет.

И, наконец, в рассказе Чарльза Ван де Вета «Возвращение» земляне на чужой планете сталкиваются с удивительными существами, которые умеют управлять временем в самых обычных условиях, без помощи каких-либо приборов.

Это открывает невероятные возможности. Джааты, жители этой планеты, умеют растягивать молодость на всю жизнь и передвигаться с неслыханной быстротой. Когда земляне отказываются покинуть планету, их попросту возвращают на пятнадцать лет назад, к моменту, когда они просили разрешение на высадку. И на этот раз им дают отрицательный ответ.

И если закон причинности властно восстает против такого обращения со временем, мечта человека о власти над ним все-таки имеет право на существование.

Кстати, еще в 20-е годы советский фантаст Виктор Гончаров предложил свой собственный и довольно курьезный способ путешествия в будущее. Как известно, во вселенной бесчисленное множество миров. Среди них должно быть огромное количество копий нашей Земли, в том числе и ушедших от нее на десятки, сотни или тысячи лет вперед.

Космонавт поочередно посещает такие Земли с номерами два, три, четыре и смотрит, что же произойдет в будущем с его собственной «Землей номер один». При этом, конечно, не учитываются ни эйнштейново сокращение времени, ни время, потребное для перелета. Да и карту размещения двойников Земли герой получает от... обитателей Луны. Но в остроумии такому способу заглянуть в будущее отказать нельзя.

Словом, пока ученые познают законы времени, фантасты пытаются эти законы победить, хотя бы на бумаге.



КАК ТЫ ВЫГЛЯДИШЬ, СОСЕД!

Тут фантасты разделились на два лагеря. Один из них по праву возглавляет И. Ефремов. Он стоит за почти полное человекоподобие разнородных обитателей других планет.

«Мыслящее существо из другого мира, если оно достигло космоса, также высоко совершенно, универсально, то есть прекрасно. Никаких мыслящих чудовищ, человеко-грибов, людей-осьминогов не должно быть!», — говорит Ефремов устами героя «Сердца змеи».

И вот долгожданная встреча:

«Пропорциональные очертания тел, рост, соответствующий среднему росту землян. Странный чуждо-серый цвет кожи с серебристым отливом и скрытым кроваво-красным отблеском... нос короткий и слабо выступающий, обладал, как у землян, направленными вниз ноздрями. Небольшой рот с фиолетовыми губами

и прыгают на двух, садятся по-кенгуриному, и тогда средняя пара рук неподвижно висит на косматой груди, а верхняя движется, — словно шестирукие объясняются, как немые, и жесты сопровождаются урчанием, щелканьем. Глаза черные, выпуклые, в глубоких глазных впадинах. Огромные синие грушеобразные носы». Это А. Беляев — «Прыжок в ничто»

Марсианам еще больше не повезло: «...рост около 10 футов, их огромные тела похожи на бочку, а сверху возвышается большая несуразная голова с громадными, словно раковины ушами шириной около фута и хоботообразным носом длиной 3 фута... глаза... как бы сидят на длинных стеблях, которые могут удлиняться и укорачиваться, словно подзорная труба... На голове... две громадные антенны — органы телепатии, которые служат средством общения с другими марсианами. Рот похож на расплюснутый клюв... Руки и ноги тонкие и хрупкие. На каждой руке по восемь пальцев, а вместо ступней огромные лапы с перепонками. Поскольку сила притяжения на Марсе мала, там никогда не было очень плотной атмосферы. Поэтому, чтобы не погибнуть, марсианам пришлось значительно развить свои легкие; отсюда их колоссальная грудь, из которой практически и состоит все тело».

Так писал американский фантаст Хуго Гернсбак. Его коллеги из других стран тоже не поспешили на краски.

Словом, Марс, заселенный героями разных фантастических произведений, собранных вместе в юмористическом рассказе Э. Гамильтона «Невероятный миф», выглядит по меньшей мере уютно:

«Ошеломленные глаза Лестера различали марсиан, возвышающихся над толпой на двадцать футов и шестируких; марсиан, похожих на маленьких безруких комариков; марсиан четырехглазых, трехглазых и марсиан совсем безглазых, но с щупальцами, вырастающими из лица; синих, черных, желтых и фиолетовых марсиан, не говоря уже о марсианах неопределенных оттенков, анилиново-красного, вишневого, бурого цвета и марсиан прозрачных... Удивительнее всего было, что женщины, все без исключения, были гораздо привлекательнее мужчин... любящая марсианка: бурая, зеленая, синяя или красная, могла быть образцом земной красоты».

Удивительнее всего было, что женщины, все без исключения, были гораздо привлекательнее мужчин... любящая марсианка: бурая, зеленая, синяя или красная, могла быть образцом земной красоты».

И это еще не предел выдумки. Американец Клиффорд Д. Саймак населил Меркурий разумными многоцветными шарами — мыслящими густыми энергиями. Француз Ф. Корсак перенес на неведомую планету кентавров древнегреческих мифов.

Советский фантаст В. Савченко во «Второй экспедиции на странную планету» обнаружил на ней живые существа в образе космических ракет (за двадцать лет до того они были самолетами и превратились в ракеты в процессе эволюции):

«...Эти «ракетки» и есть живые существа, населяющие Странную планету... По-видимому, они сродни не нам, а скорее тому, что созда-



но руками и умом человека: электрическим двигателям, фотоэлементам, ракетам, электронным математическим машинам... Мы — растворы, они — кристаллы. Мы «собранные» природой из клеток, которые являются... весьма сложным раствором различных веществ и соединений в воде. Они, «ракетки», состоят из различных сложных и простых кристаллов металлических, полупроводниковых, и диэлектрических.

Все то, чего человек достиг после тысячелетий труда и поисков, естественным образом вошло в организмы «ракеток». Электромагнитное движение, телевидение, космические скорости, радиолокация, представления об относительности пространства и времени...»

У польского фантаста Станислава Лема в романе «Соларис» на планете с этим именем обитает только одно существо — живой и разумный океан.

Может быть, фантасты слишком много себе позволяют? Нет! Ведь и сами ученые высказывают предположения, кажушиеся порой фантастическими. Недавно академик А. Колмогоров писал о возможности существования мыслящей плесени. Его мысли нельзя отказать в логичности. Жизнь, раз возникнув, необходимо должна развиваться вплоть до появления разумных существ. А их форма зависит от конкретных условий жизни.

В каждой научной гипотезе, пока она не стала признанной теорией, есть элемент фантастики, дополняющий данные науки. В гипотезе фантаста этот элемент просто занимает главное место (правда, не всегда). У настоящей науки есть хорошее правило не высказывать без достаточных обоснований категорических суждений. Фантастика не нуждается в столь весомом обосновании, зато и суждения ее всегда находятся под сомнением. Ну что ж! Ракета, а не жюль-верновский пушечный снаряд, вынесла человека за пределы атмосферы. Но ракету создали люди, учившиеся мечтать не только у великих ученых, но и у писателей.



Рис. Б. ЖУТОВСКОГО

показывал правильный ряд зубов».

Еще дальше заходит Г. Мартынов в «Каллист». Его каллистяне — чернокожие люди с правильными европейского типа чертами лица, узкими и удлиненными глазами.

Право же, жители севера и юга Земли внешне больше отличаются друг от друга, чем эти пришельцы из других миров от землян. А ведь у Ефремова они отличны даже каждой молекулой своего тела, в которой место кислорода занимает фтор.

Зато другие фантасты дают больше воли своему воображению. Слово незаслуженно забытому польскому писателю начала века Г. Е. Жулавскому:

«...У них есть крылья, хотя они с трудом пользуются ими... между собой они объясняются при помощи светящихся знаков на лбу... Шерсть отличается удивительной силой, у них под крыльями из натянута на костях перепонки есть гибкие змеиные руки с шестипалой кистью. Все тело их покрыто черным коротким волосом, мягким, густым и блестящим, кроме лба и ладоней... беззубый рот, окруженный роговым наростом в виде широкого и короткого клюва с крючковатым выступом в середине».

Это — о селенитах — обитателях Луны.

Вот они же с точки зрения Виктора Гончарова:

«...Слоненок на задних лапах... верхние конечности мускулистые и покрытые пергаментной кожей с мелкими черными волосиками... Большая голова, совсем не по туловищу, с хоботом».

Хотите посмотреть на венериан? Пожалуйста:

«...Шестирукая помесь обезьяны с кенгуру: бегают и на шести и на четырех ногах, стоят

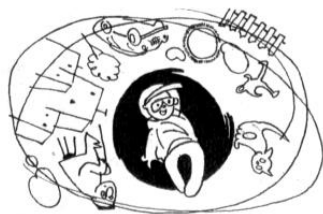
необязательно и карусель: стоит троллейбусу или автобусу сделать крутой поворот, как едущие стоя пассажиры начинают падать в противоположную сторону, хватаясь за что попало, смеясь, чертыхаясь и извиняясь».

Когда пришло время тренировать космонавтов, вспоминая о центробежной силе. С ее помощью можно искусственно, прямо на земле, создавать перегрузки, ожидающие космонавта при ускорении и торможении корабля. Скоростную «карусель» для тренировок назвали центрифугой.

Это прочная стальная ферма, укрепленная одним концом на вращающейся опоре. А на другом, свободном конце ферма несет пилотское кресло. Оно присоединено к шарнирам, так что вращать летчика можно в разных положениях — сидя, лежа, ногами к центру, головой к центру, спиной, лицом к центру. Включают мотор, и ферма все быстрее идет по кругу. Точный прибор — акселерометр — отмечает перегрузку, то есть учитывает, во сколько раз стал «тяжелее» тренируемый космонавт. Современные центрифуги позволяют сороккратно увеличить кажущийся вес человека.

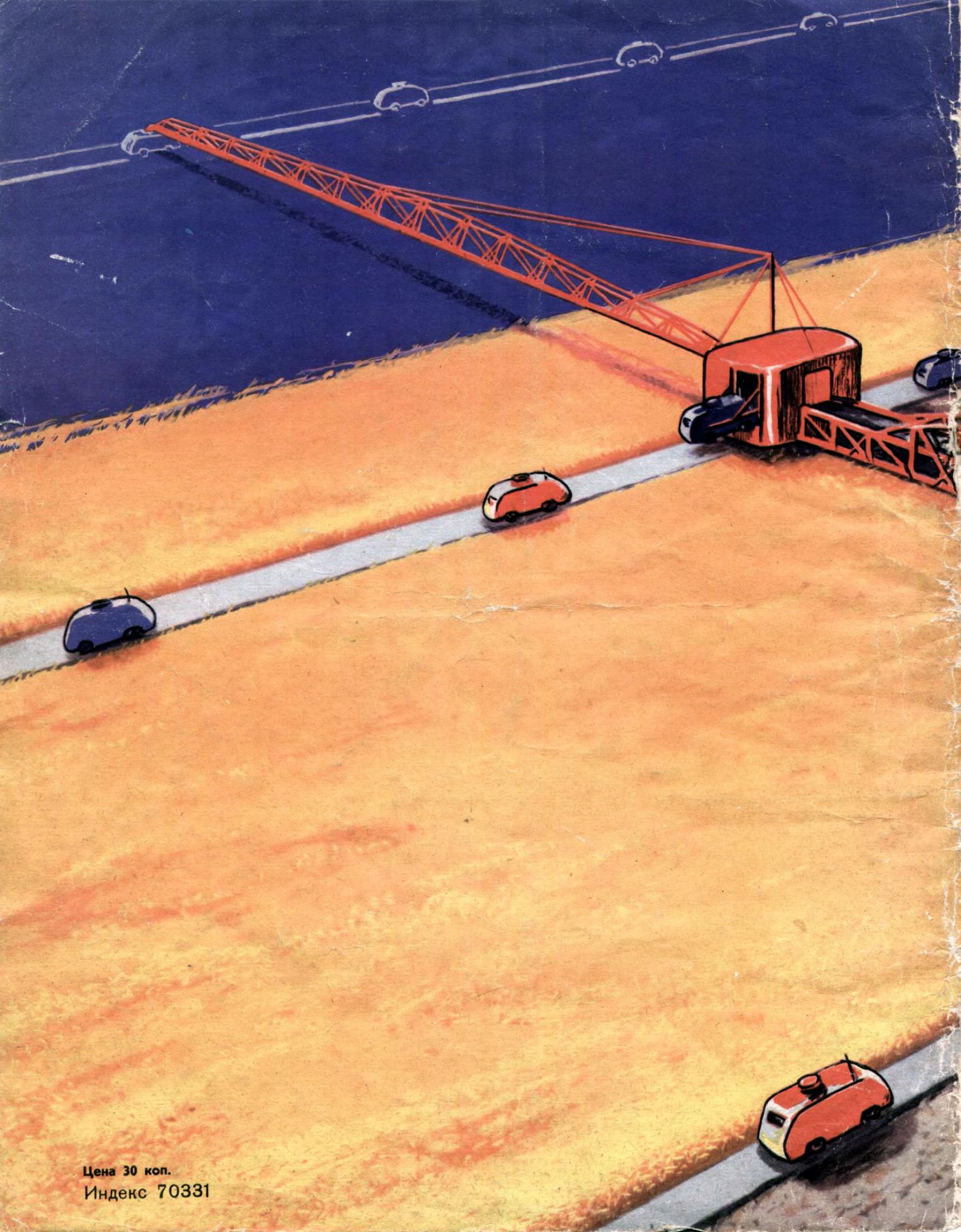
Одновременно идет строгий контроль за физическим состоянием пилота. Тут работают телевизионные камеры, скоростные киноаппараты, рентгеновские установки, датчики температуры тела, давления крови. Сидя или лежа в кресле центрифуги, будущий космонавт непрерывно разговаривает с врачами, ведущими тренировку.

В последнее время созданы центрифуги с шаровыми герметическими кабинками вместо кресел. В кабинках можно одновременно с перегрузками создавать высокую или низкую температуру, менять положение летчика прямо на ходу.



ЦЕНТРИФУГА

Каждый, кто катался на карусели, испытывал на себе действие центробежной силы. Впрочем,



Цена 30 коп.
Индекс 70331



ЗНАНИЕ — СИЛА

1967

Знакомьтесь — ТРАКТОР!

Б. КЛАВДИН

Рис. М. СИМАКОВА

ЗНАКОМЬТЕСЬ — ТРАКТОР!

Много необычных машин работает в сельском хозяйстве. Но самая удивительная из них — трактор. Да, да, — обыкновенный трактор.

Вы наверняка слышали, а может быть, даже и видели сверхмощные тракторы с двигателями в сотни лошадиных сил, и такие, которые не пьют бензин и солярку, а питаются газом; известны и тракторы-снегоходы, не уступающие в беге грузовым автомобилям... Но что вы знаете о тракторах-альпинистах, как заправские спортсмены взбирающихся по канату на горные кручи, о тракторах, которые, как резвые скакуны, скачут, не сбавляя скорости, по размытым осенним дорогам, о тракторах, умеющих ездить верхом, о тракторах-амфибиях, о тракторах на ходулях?..

...Надрывно ревет мотор. Из-под огромных, в человеческий рост, колес летят крупные комья грязи. Машина буксует. И никакой, пусть даже самый мощный, двигатель ей не поможет, пока мы не снабдим ее подходящим двигателем, который бы обеспечил хорошее сцепление с почвой. Ведь рабочее место трактора — всегда бездорожье. Кроме того, он должен не только двигаться сам, но и тащить еще за собой плуг, борону или груженый прицеп. К тому же давление на почву, чтоб не ухудшилась ее структура, должно быть совсем небольшим. Стальные гусеницы, служившие много лет верой и правдой, уже не удовлетворяют инженеров. Они громоздки, портят дороги, не всегда обеспечивают достаточную проходимость. И конструкторы ищут новых решений.

Вот, например, надувные гусеницы из закрытых пластмассовых камер. На наружной поверхности у них, как у шин, имеется протектор, а на боковой прикреплены для прочности тонкие металлические пластинки. Пластмассовые гусеницы позволяют вдвое увеличить скорость, не портят дорог, бесшумны и занимают так мало места, что можно возить с собой одну-две штуки про запас.

Для колесных тракторов изобретатели из ГДР предложили оригинальные устройства — комбингрейферы. По сути дела это кольца из стального уголка, привинченные к колесам и имеющие откидные крючья — почвозацепы. При движении по хорошей дороге они убраны и не касаются земли. Но вот трактор забуксовал. Двух-трех минут вполне достаточно, чтобы повернуть крючья в рабочее положение на всех колесах. Стретнется на пути болото — комбингрейферы с дополнительными кольцами позволяют преодолеть и его.

Остроумна конструкция шин с подвижными шипами. Обычно они утоплены в глубь покрышки. Но стоит сильнее накачать баллоны, как шипы выходят из своих гнезд и улучшают сцепление с почвой.

Огромные пустотелые колеса-барабаны позволили одному американскому изобретателю превратить трактор в настоящую амфибию. Шутя перекачивается он через двухметровые глыбы, переплывает реки, а зимой становится на лыжи и, не сбавляя ходу, идет по сугробам.

Впрочем, колеса не обязательно должны быть огромными. Гораздо удобнее сделать их мягкими, гнущимися. Принимая под нагруз-

кой форму вытянутого овала, это колесо обладает такой же проходимостью, как жесткое, в несколько раз большее по размерам. Не то что земная грязь — лунная пыль ему не страшна, как утверждают конструкторы.

Еще оригинальнее, пожалуй, тракторы на квадратных колесах. Уж они-то буксовать абсолютно не способны. А чтобы машину не растрясло, оси катятся по специальному пазу, сделанному с таким расчетом, что центр тяжести трактора все время остается на одной и той же высоте.

Другой способ повысить проходимость — сделать трактор шагающим. Таких машин известно уже много. Дело в том, что неподвижное колесо сильнее отталкивается от почвы, чем катящееся. На этом основаны конструкции, в которых колеса шагают и катятся попеременно. Трактор как бы бежит рысью. Шагающий механизм включается только на самых тяжелых участках пути. Большей же частью трактор катится на всех своих четырех колесах.

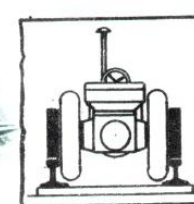
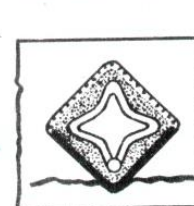
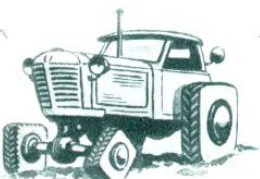
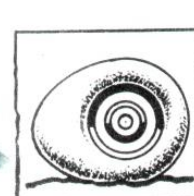
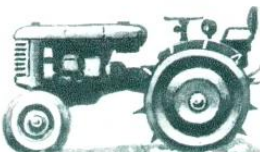
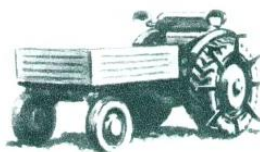
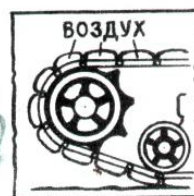
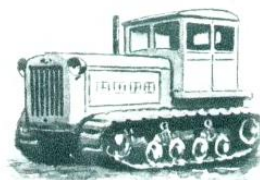
Можно сделать и по-другому. Представьте себе трактор, у которого между передними и задними колесами с обеих сторон укреплены на шарнирах подвижные опорные площадки треугольной формы. В транспортном положении они подняты. А на трудном участке — специальный кривошипный механизм опускает площадки, они упираются в землю, колеса приподнимаются, и трактор, как на костылях, делает шаг вперед.

Еще лучше было бы сконструировать трактор на воздушной подушке. Но, к сожалению, это очень трудно из-за большого веса машины. Зато прицепы-автолеты, основанные на этом принципе (они предложены советскими изобретателями), позволяют трактору вести целый поезд по любому бездорожью. На каждом прицепе есть свой небольшой двигатель и вентилятор, нагнетающий воздух под днище. Есть у прицепов и колеса. Чем хуже дорога, тем больше воздуха гонит вниз вентилятор, тем меньше веса приходится на колеса. Если же дорога хорошая, вентиляторы останавливаются. Зимой автолеты можно поставить на лыжи, а при движении по воде — на поплавки.

При желании можно заставить обычный трактор двигаться и по рельсам, превратив его в «тепловоз на час» для буксировки, например, вагонов с сельскохозяйственными грузами. На трактор ставится в этом случае сравнительно несложное съемное приспособление.

Наконец, чтобы не отстать на шоссе от автомашин (и не портить гусеницами асфальт), трактор «садится верхом» на специальную платформу. Одна из таких платформ изобретена инженером Г. А. Зимелевым. В отличие от наездника, трактор сам приводит в движение своего «коня» с помощью цепных передач, снимающих мощность с его ведущих звездочек.

Как видите, тракторы отличаются друг от друга не только мощностью и типом двигателя. Колесо и гусеница, эти, казалось бы, традиционные принадлежности полевых богатырей, приобретают под карандашом конструктора самые прихотливые, но вместе с тем целесообразные формы.



ЛАБОРАТОРИИ-ПОЛЯМ



Е. МУСЛИН.

Рис. Г. ТУРЫЛЕВА

ВЕЧЕН ЛИ ТРАКТОР!

Всегда ли трактор и его младший брат — самоходное шасси — будут главными фигурами на «шахматной доске» агронома? При всем нашем почтении к этим сегодняшним работягам колхозных полей нужно признать, что придет время, хотя вероятно и не скоро, когда их сменят принципиально иные, а не просто усовершенствованные, машины. Что ж, в нашу эпоху таков удел многих неплохо послуживших механизмов.

Постоянная замена новой техники новейшей — дело очевидное. Трудность в том, чтобы разглядеть сквозь туманную дымку времени будущее, обосновать изобретение или открытие инженерными и экономическими расчетами, наконец, убедить в своей правоте других.

Так произошло и с изобретением советского инженера Михаила Александровича Правоторова, с его оригинальным, разработанным до мельчайших подробностей методом, обещающим самую радикальную революцию, которую когда-либо знала техника земледелия.

ГРЯДА С ФУТБОЛЬНОЕ ПОЛЕ

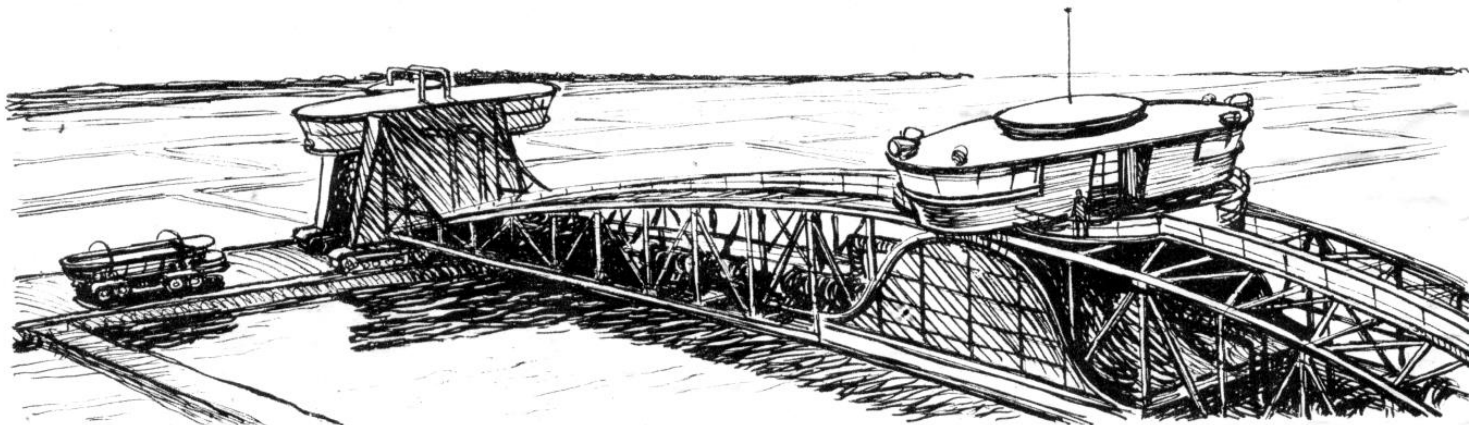
Впервые свои идеи Правоторов высказал более тридцати лет назад, будучи еще студентом. Инженеры, изобретатели, научные работники встретили их с восторгом. Центральное бюро по реализации изобретений Наркомзема СССР 3 апреля 1931 года приняло постановление о создании специального комитета при Совете Труда и Обороне для разработки идей изобретателя. Но... несовершенство техники того времени, недостаток средств и инженерных кадров обрекали предложение на неудачу. Потом началась война. Однако все эти годы не прошли для изобретения даром. Правоторов продолжал работать над своим детищем. И оно росло, совершенствовалось, впитывало в себя последние достижения агрономии, кибернетики, земледельческой техники.

Речь идет о так называемом мостовом земледелии. От тракторного оно отличается, пожалуй, не меньше, чем тракторное от конного.

Последние годы неуклонно совершенствовались конструкции сельскохозяйственных машин, упорно ускорялся их бег. Но возможности здесь ограничены. Ведь чем больше, например, захват жатки, тем точнее и надежнее должны быть механизмы, тем лучше должны быть спланированы поля. А вес тракторов и агрегатов! Он все время растет, а с ним вместе растет и удельное давление на почву, ухудшающее ее структуру. Кстати, она начинает ухудшаться и при повышении скорости обработки сверх определенных пределов. Во время культивации, например, стремительно вылетающие из-под режущих частей машины комки земли засыпают и ранят растения. Чтобы этого избежать, приходится расширять защитные зоны. Плотность посевов и урожайность от этого, естественно, снижаются. Кроме того, на такой сравнительно небольшой машине, как трактор, невозможно использовать в полной мере достижения современной автоматики и телемеханики, применить для непосредственного воздействия на растения радиоактивные излучения, магнитные и электрические поля. Все это может дать только мостовой метод.

Техническая сущность метода чрезвычайно проста. По выражению изобретателя это «перенесение грядковой системы в поле», но только грядки должны быть шириной не в метр — полтора, а в 50 или 100 метров.

Обработка полей, разбитых на такие гигантские грядки, ведется сверху, с мостовых станов. Каждый мостовой стан — это стометровая металлическая ферма, стоящая на двух гусеничных тягачах, которые ползут по специальным дорогам-межам, проложенным между грядками. К ферме крепятся различные машины-орудия, в зависимости от рода предстоящей работы. Так, в случае пахоты или культивации это двигатели с вращающимися почвенными фрезами, при посеве — высевальные аппараты, разбрызгиватели удобрений, дождевальные насадки и т. д. Каждый агрегат независимо от других может автоматически подниматься и опускаться, приспособляясь ко всем неровностям местности. Благодаря тому, что тягачи движутся по хорошим твердым дорогам, а не по полям, которые в весеннюю и осеннюю распутицу превращаются в непроходимые океаны грязи, полевые работы можно начинать гораздо раньше обычного и не прерывать их в непогоду.



Экономленного времени во многих случаях хватит на то, чтобы вырастить второй урожай.

Что касается дорог, то построить их будет нетрудно. Лучше всего сделать их грунтовыми, добавить в верхние слои земли немного цемента и покрыть все сантиметровым слоем битума. Вдоль дорог вытнуты металлические координатные линейки с миллиметровыми рисками. Фотоэлектронные устройства будут ориентировать стан по этим рискам так, что координаты каждой машины-орудия будут известны с точностью до нескольких миллиметров. Такая точность позволит полностью автоматизировать уход за растениями и уборку урожая.

Высадив весной растения в определенном порядке, стан запишет их координаты на ленты магнитной памяти, а потом, пользуясь этими записями, вложенными в приборы, управляющие исполнительными механизмами, будет рыхлить почву, вводить под каждый отдельный кустик необходимую порцию удобрений, увлажнять землю, производить радиоблучение, «душить» сорняки в соответствии с разработанной агрономии и биологами программой.

Координатный метод в сочетании с полной и всеобъемлющей автоматизацией позволит самым тщательным образом воспитывать каждое растение, учитывать индивидуальные особенности его развития. А в этом кроются фантастические резервы повышения урожайности. Благодаря такому уходу удается получать на небольших опытных участках по 150 центнеров зерна, по 1500 центнеров картофеля и сахарной свеклы с гектара.

В природе растения растут попеременно, подбираясь друг к другу так, чтобы полнее и равномернее использовать влагу, солнечные лучи, воздух, питательные вещества. Разведение монокультур диктуется существующей агротехникой, а вовсе не биологической целесообразностью. Но если запоминающие устройства будут точно знать, в каком квадрате «прописано» то или иное растение, то уже нетрудно построить мостовой стан на выборочной уход и уборку урожая. Двигаясь вдоль стометровой грядки, засеянной попеременно гречихой, пшеницей, горохом, картофелем, стан каждую культуру сможет отдельно опрыскать, удобрить и убрать. В результате общая урожайность с единицы площади резко повысится.

ТРЕХПАЛУБНЫЙ ВЕЛИКАН

Идея мостового стана проста и понятна. Но конструкция его, основанная на последних достижениях науки и инженерного искусства, по своей сложности не уступает океанскому кораблю.

Выполненный в виде трубчато-решетчатой фермы из стальных, алюминиевых и пластмассовых труб, листов и оболочек, он, как настоящий корабль, имеет машинное отделение и разбит по высоте на три палубы — пояса. В машинном отделении стоят двигатели — электрические, если стан питается от полевой электросети, или же газотурбинные: при небольших размерах и весе газовые турбины способны развивать колоссальные мощности.

Нижняя палуба — место размещения полевых орудий. Всего их можно насчитать двадцать. Поднимаясь и опускаясь с помощью гидравлики в зависимости от рельефа поля, каждое из них захватывает и обрабатывает свою пятиметровую полосу.

Средний пояс — пояс снабжения, кровеносная система стана. По стеклянному и пластмассовым трубам к распыляющим форсункам течет вода и химикаты, подается пар, сжатый воздух, углекислый газ. По толстым жгутам проводов к рабочим органам подводится электроэнергия. А при уборке урожая специальные транспортеры уносят зерно, плоды, корнеплоды и сгружают их в подъезжающие автомашины.

Верхняя палуба полностью отдана инженерам, ремонтникам. Как в настоящем цехе, здесь проложены рельсовые пути, имеются тельферы и небольшие подъемные краны для ремонта и монтажа крупных узлов.

А в середине пролета виднеется капитанская рубка — мозг мостового стана. Это комфортабельная кабина с круговым обзором, заполненная измерительными приборами, управляющими механизмами, компактными вычислительными машинами.

При всех преимуществах мостового земледелия у вас может возникнуть опасение, не окажутся ли такие трехпалубные великаны слишком дорогостоящим удовольствием, оправдают ли они себя экономически?

Подробные расчеты, которые провел изобретатель, убедительно показывают, что применение мостовых станов будет выгодно во всех отношениях. Так, один стан весом 100 тонн способен заменить 60—70 тракторов общим весом 400 тонн, а стоимость каждой лошадиной силы для мощного двигателя, установленного на стане, гораздо дешевле, чем ее стоимость в тракторе. Отсутствие холостых проговов и резкое повышение урожайности довершат экономическую победу мостового земледелия.

ЧЕРЕПАХА НА ЭКСПРЕССЕ

Мы уже говорили, что чрезмерное повышение скорости ухудшает структуру почвы. Мостовому крану особенно спешить некуда. При своей стометровой длине, двигаясь со скоростью пяти километров в час,

4. ДОРОГУ — ПЫТЛИВОЙ МЫСЛИ

Десять лет назад, в сентябре 1953 года, произошло событие, ставшее памятной вехой в истории нашей партии. Сентябрьский Пленум [1953 год] ЦК КПСС принял Постановление «О мерах дальнейшего развития сельского хозяйства СССР». В этом Постановлении были указаны пути крутого подъема всех отраслей сельского хозяйства, резко увеличения производства сельскохозяйственных продуктов.

С тех пор совершенно много замечательных дел на колхозных и совхозных полях, неуязвимой славой покрыли себя советская молодежь, комсомол, принявшие участие по зову партии в поднятии целинных и залежных земель. И замечательно то, что у юношей и девушек появился вкус к сельскохозяйственной технике, к сложным машинам, заменяющим ручной труд, тающим в себе много нового и интересного.

Казалось бы знакомая всем машина — трактор. Однако и здесь пытливая мысль и умелые руки ищут новые пути усовершенствования нашего старого знакомого. Прочтите статью «Знакомьтесь — трактор», и вы в этом убедитесь.

Пытливая, творческая мысль решает задачи, представляющие интерес не только для нашего сегодня, она открывает заманчивые перспективы, рождает мечту... Если на одной странице нашего журнала мы знакомим читателей с трактором, то на следующей — автор статьи Е. Муслин задается вопросом: а вечен ли трактор! В статье раскрывается проблема будущего сельского хозяйства, когда нынешняя техника, в том числе и трактор смогут быть заменены еще более совершенными механизмами.

он и так сможет обработать полтысячи гектаров за десять часов. Но при желании можно заставить стан мчаться, как курьерский поезд, однако обработка земли все равно будет идти на оптимальных «черепаших» скоростях.

Вспомните обычный гусеничный трактор. Как бы ни спешил водитель, гусеницы, лежащие на земле, всегда относительно нее неподвижны. Так вот, подобную гусеницу с закрепленными на ней рабочими органами можно смонтировать на стане так, чтобы ее нижняя ветвь двигалась назад на несколько километров в час медленнее, чем сам стан. Тогда механизмы будут обрабатывать почву со скоростью, не вызывающей распыления почвы и разрушения ее структуры. Общая же производительность стана будет зависеть от количества одновременно работающих орудий, расположенных друг за другом.

ЧЕЛОВЕК И АВТОМАТ

При всех своих поразительных успехах автоматика еще долго не сможет заменить человека везде. Однако механизировать, максимально облегчить трудоемкие операции — задача ближайшего будущего. С этой целью некоторые мостовые станы будут, видимо, использоваться в качестве полевых конвейеров. На специальных сиденьях, защищенных от дождя и палящего солнца, расположатся рабочие. В руках у них пневматический, гидравлический, электрифицированный ин-



струмент. А у каждого рабочего места запас необходимых материалов, семян, удобрений. Все это облегчит тяжелый сельскохозяйственный труд, в несколько раз повысит его производительность. В малом масштабе такие полевые конвейеры, прицепленные к трактору, уже появились на полях и успешно используются при уборке помидоров, лука, картошки.

Станы-конвейеры в первую очередь найдут применение в плодоводстве, где ручных операций особенно много.

Вот ажурная, высоко взметнувшаяся над землей ферма остановилась над первым рядом деревьев. Над каждым деревом повисает маленькая карусель с двумя люльками. В каждой из них садовник, манипулируя кнопками и рычагами, он то опускает, то поднимает медленно вращающуюся вокруг дерева люльку. Одновременно он подрезает и подвязывает ветки, собирает плоды, уничтожает вредителей. Помогают ему в этом электрическая пила, распылитель, воздушный шланг, всасывающий ягоды и т. д.

СТАНЫ-РЫБОВОДЫ

Красивы рисовые поля. Покрывтые сплошной гладью воды, они разбиты земляными валиками на множество небольших горизонтальных площадок — чеков. Журчит, переливается из чека в чек проточная вода, которую так любит рис. И чтобы все шло без заминки, тысячи высококвалифицированных рабочих непрерывно следят за ходом орошения, открывают и закрывают путь воде. Но вода затрудняет использование машин, и большинство операций на рисовых полях, как и тысячи лет назад, производится до сих пор вручную.

Специальные мостовые станы, повисшие над водой, выравнивают, вспашку и обрабатывают почву, удобряют ее, высаживают рассаду прямо в воду, выполняют сорняки и соберут урожай. С тех же станов можно будет выпускать на рисовые поля миллионы рыбных мальков, подкармливать их, а потом вылавливать сетями взрослую рыбу. Кстати, подобные же станы пригодятся и при разведении водорослей в огромных искусственных водоемах.

ТЕХНИКА КОММУНИЗМА

Благодаря своим огромным размерам мостовые станы понесут на себе множество малых машин-орудий. Вспашку, сев, внесение удобрений они выполнят за один проход. Работая днем и ночью, в любую погоду, мостовые станы быстро закончат полевые работы и создадут предпосылки для получения двух, а то и трех урожаев в год. Специальные станы-разведчики, пущенные на поля ранней весной, соберут и запишут исчерпывающую информацию о толщине снегового покрова, температуре почвы, о глубине ее промерзания. На основе этих данных электронно-вычислительные машины разработают графики полевых работ и запишут на магнитные ленты программы для станомехаников.

Трактор в свое время вызвал революцию в сельском хозяйстве. Он стал основой механизации сельскохозяйственного земледелия. Быть может, мостовые станы дадут начало качественно новой ступени в развитии сельскохозяйственного машиностроения, ступени, характеризующей высшую технику коммунизма.

Насколько реально, как далеко забегает вперед смелая мысль изобретателя?

Академик Г. А. Кошевой, например, считает, что настало время приступить к конкретным разработкам мостового метода в институтах механизации сельского хозяйства.

По мнению кандидата сельскохозяйственных наук Ф. Соколова, руководителя лаборатории агротехники Среднеазиатского института механизации и электрификации сельского хозяйства, мостовой метод «обеспечивает невиданную производительность труда, получение невиданных урожаев, полностью стирает грань между умственным и физическим трудом».

Герой Социалистического Труда, главный специалист по кибернетике Госкомитета по координации научно-исследовательских работ Ю. Я. Базилевский считает, что смелая мысль о широком внедрении кибернетики, вычислительной техники и автоматики с помощью мостовых станомехаников реальна и своевременна. «Современные технические средства машиностроения, материаловедения и автоматики позволяют создать хорошо управляемые мостовые станы со значительными пролетами», — пишет он.

ХИМИЧЕСКИЙ СТАНОК

На экране — высокие горные цепи, глубокие впадины, ущелья. Где это снято! На Памире! В Кордильерах! Ни один географ не опознает странного ландшафта. И немудрено: перед нами многократно увеличенный кинопроектором край стальной детали. Она тщательно обточена резцом и на вид совершенно гладкая.

— А зачем так рассматривать деталь! — спросите вы. — Разве не достаточно просто осмотреть, провести пальцем! Нет. Чем чище поверхность детали, тем точнее она будет сопрягаться с другой. Тем долговечнее будет служить весь узел и машина в целом.

Очень часто обработанную поверхность металла приходится «доводить» — шлифовать, полировать, притирать. Если форма детали несложная, это делают на специальных станках. А если встречаются сложные поверхности, то «доводят» только вручную. Работа требует очень высокой квалификации, отнимает много времени, стоит дорого и, в общем-то, полной гарантии качества не дает.

И тут в дело вмешались химики. В металлообработке появился новый термин — «анодомеханическое резание».

Любой школьник знает об электролитической диссоциации. При пропускании тока через раствор электролита металлический анод, погруженный в ванну, растворяется. Но весь «взвесь» в том, что растворение анода зависит от характера его поверхности и идет на разных участках далеко не одинаково.

Профессор Казанского филиала Академии наук СССР Г. С. Воздвиженский пришел к выводу, что все неровности — гребни, заусеницы, впадины, оставляемые резцом — отличаются от металла детали. Дело в том, что кристаллическая решетка металла в этих местах искажена, и атомы в ней менее устойчивы. Образно такую решетку можно сравнить с колченогим стулом — толчки, и он упадет.

Поэтому при электрохимической обработке с анода — детали будут в первую очередь срываться частицы металла с заусениц, гребешков и прочих неровностей. Достаточно продержать деталь в ванне с электролитом в течение 15—20 минут (сделав ее анодом и пропуская ток), как она становится гладкой и чистой.

Применяя разный по силе ток, можно полировать до зеркального блеска всевозможные детали! Чтобы дать понять, насколько это важно, назовем всего только одну цифру. Если такой электрохимической обработке подвергнуть сверло, то его стойкость в работе увеличится в полтора — два раза.

Электролит как бы «зализывает» все мелкие «ранки», образующиеся на теле сверла при механической обработке. А ведь гребешки и микротрещины мешают сверлу легко скользить по металлу, они развиваются в глубокие трещины, ведущие к поломке инструмента. Поэтому сверло живет и работает гораздо дольше, если этих помех нет.

Л. ЛИВШИЦ, инженер

ОТОПЛЕНИЕ „УЛИЦЫ“

Когда идет снег, железнодорожники не испытывают радости. Придется чистить стрелки, крестовины, пути. И если на путях поезда сами «разметают» снег, то стрелки требуют заботливой руки человека. Легко, если стрелок одна-две. Но очистка превращается в проблему, если стрелок сотни — например, на привокзальных подъездных путях, на сортировочных станциях. В дни снегопада объявляется аврал.

Инженеру Закаталову пришла в голову мысль обогревать стрелки и крестовины газовыми горелками. Скептики возражали: это ведь все равно, что отапливать улицу. Однако упрямый инженер доказал свое: рационально сконструированные горелки, установленные так, что они греют только рельс, за 15—20 минут разогревают его до 60—80 градусов. Снег тает, не долетая до рельса. При любом снегопаде поезда проходят стрелки без задержки. А стоит такая очистка вдвое дешевле, чем ручная.

В. ДЕМИДОВ

Герб 1



Знание-Сила

1
1964

МАРСИАНЕ ЗАДЕРЖИВАЮТСЯ



Перед вами — очерк о фактических событиях, детально описанных в прошлогодних английских журналах и газетах.

В. ЛАДИН

Рис. Е. СКАКАЛЬСКОГО

УТРОМ НА КАРТОФЕЛЬНОМ ПОЛЕ



графстве теплой Юго-Западной Англии, где домики увиты плющом и виноградом.

Июльским утром Рой Блэншард, владелец одной из карлтонских ферм, решил провести свое картофельное поле, подававшее хорошие виды на урожай. В прекрасном настроении мистер Блэншард поглядывал на ровные ряды зеленых кустиков, как вдруг обнаружил, что понес несомненный материальный урон. На темной зелени поля зияла большая черная яма двух с лишним метров в диаметре. Подойдя поближе, мистер Блэншард смог убедиться, что около ямы не было ни следов, ни каких-либо других указаний ее происхождения.

Это был мелкий блюдцеобразный кратер с небольшим, примерно в ладонь, углублением посередине. От краев кратера разбежались странный рисунок из трех борозд, образовывавших нечто вроде трезубца, и напротив них, с другой стороны кратера, лежала еще одна, лишённая растительности, голая борозда. Пораженный фермер отправился рассказать соседям о происшествии. Но оказалось, что и соседям было чем поделиться.

В нескольких местах на пшеничных и ячменных полях, неподалеку от картофельного поля мистера Блэншарда, неведомая сила повалила стебли растений пятнами эллипсоидальной формы размером до десятка метров. Слухи поползли по деревне, добрались до ближайшего городка Шэфтсбюри и вскоре должны были дойти до военных властей Юго-Западной Англии.

ПОЯВЛЯЕТСЯ ДОКТОР РЭНДОЛЛ



приблизившись к живой изгороди, окаменел. Вместо веселой зелени выюхившихся растений, образующих изгородь, перед ним чернели обуглившиеся остатки с большой дырой посередине. Обожженной казалась и трава на несколько метров вокруг. Сделав лопаточку из бумаги, человек собрал щепотку черного пепла и, завернув в несколько бумажных слоев, положил к себе в нагрудный карман. Облизав вдоль и поперек обгорелое место, человек вышел на грядки мистера Блэншарда, поминутно оглядываясь назад и вверх, словно ожидая сигнала с неба. Он спустился в кратер, около которого было безлюдно, и начал рыть землю прямо руками...

Наконец, военному командованию было доложено о карлтонском происшествии.

— Ага, — решили военные, — основное здесь кратер, яма, иначе говоря, воронка. Но если есть воронка, значит, был взрыв. А если был один, то может быть и второй. Значит, необходимо срочно послать команду и удалить невзорвавшиеся боеприпасы. Приказ был отдан, и четыре сапера с миноискателем под командованием бравого сержанта Джимми Райса зашагали по дороге на Карлтон. Прибыв к месту, указанному деревенскими жителями, Райс как исправный солдат приказал этих жителей удалить и повесить вокруг отпугивающие таблички: «Не подходить! Опасно!». Саперы разбили на квадраты картофельное поле и приступили к поискам.

— Сэр! — кричал один из солдат, обращаясь к сержанту. — Какой-то человек вас спрашивает.

К сержанту подошел сухонький человек, которого не более чем день назад мы оставили роющим землю в кратере.



— Доктор Рэндолл, сержант. Бывший сотрудник лаборатории Ву-меры в Австралии. Сейчас живу в Тилворте. Мне нужно поговорить с вами.

— К вашим услугам, док.

— Вы взялись за серьезную задачу, необыкновенно серьезную. Вы думаете, что удаляете мины? Нет, сейчас от вашей работы могут зависеть судьбы человечества! Вы ищите следы. Следы пришельцев отсюда, — костлявый палец Рэндола показывал на небо. — Я знал, что нечто подобное случится здесь, в Англии. Для этого я оставил работу и дом в Австралии и переселился сюда. Много раз они ускользали у меня из-под носа. Но теперь я знаю о них все, все!

У кратера между тем появились несколько местных жителей и неизвестно откуда взявшийся репортер одной из лондонских газет.

— Они приземлились здесь, это их следы, — показал доктор Рэндолл аудитории на кратер и на поля. — Мы называем такие штуки летающими тарелками. Но это настоящий исследовательский межпланетный корабль. Он прилетел с Урана. На нем была команда в 50 человек. Те же мясо и кости, что и мы с вами. Одни болтуны говорят о маленьких зеленых человечках. У них были неприятности — отказали солнечные батареи. Командир приказал сделать посадку, но не рассчитал высоту. Получилось несколько скачков. Выхлопы из двигателей местами повалили пшеницу на соседних полях.

— А вон там под выхлоп попала изгородь. Ее сожгло и посадочным треножником проломил дыру.

— Рональд, посмотри, — распорядился сержант.

Солдат побежал к изгороди:

— Так точно, сэр, здесь все обгорело.

— Предупреждаю, сержант, — вмешался Рэндолл, — пепел может быть радиоактивным.

— А как насчет ямы, док? — сержант с опаской покосился на кратер.

— Вы должны копать. Здесь может быть настоящий след. Сверху вы увидите кристаллический уголь, а под ним сверкающие куски. Если найдете сверкающий металл, не трогайте его ради собственной жизни.

Саперы принялись за работу. Лопата отвалила пласт, другой, и все увидели черные, тускло сверкающие крупинки.

— Уголь! Вот видите, уголь! Я вам говорил, — закричал Рэндолл.

Репортер вцепился в лацканы пиджака доктора:

— Как вы это узнали, сэр? Всего несколько вопросов для нашей газеты!

— Я уже встречал такие вещи в Австралии. Они там были в 1954—1955 годах. Здесь, на Земле, их корабли предпочитают летать по магнитным силовым линиям.

— Зачем они прилетают?

— Они не хотят зла. Их цели мирные, исследовательские. Я думаю, их тревожат наши ядерные взрывы. Быть может, их стабильность зависит от нашей.

— Что вы скажете об их тарелке, то есть, простите, об их корабле?

— Они не очень далеко ушли от нас в технике. Лет на сто, не больше. Принцип их корабля доступен нашему пониманию, а может быть, уже в этом веке мы и сами построим корабль не хуже. Они умело используют солнечную энергию. Здесь приземлялся примерно такой корабль — и доктор Рэндолл нарисовал в блокноте репортера небольшую схему.

ДОКТОР РЭНДОЛЛ ИСЧЕЗАЕТ



тром лондонские газеты вышли под крупными заголовками:

— Визит с Урана!

— Не накопили ли марсиане нашей картошки?

— Доктор Рэндолл знает все!

К скромной деревушке устремились автомобили кинохроники, телевидения

и прессы, армии, авиации

и лондонского «Общества по исследованию неидентифицированных летающих предметов». В палате общин два депутата парламента обратились к правительству с запросом по поводу Уилтширского кратера.

На картофельном поле мистера Блангарда творилось нечто невообразимое. Табуны любопытных из окрестных поселков и представители различных мастей и сортов затоптали столько картошки, сколько не могла бы уничтожить и целая сотня более крупных кратеров. Там и здесь стрекотали кинокамеры, телеоператоры готовили свое сложное хозяйство. Гвоздем программы было предполагаемое выступление перед объективами доктора Рэндола, превратившегося за одну ночь в знаменитость. Однако знаменитость заставляла себя ждать.

Репортеры ползали, осматривая кратер, обгоревшую изгородь и поваленную пшеницу. Между тем стали поступать новые известия.

Армия сообщила, что никакой радиоактивности ни в пробах почвы, ни в почерневших растениях с изгороди не было обнаружено. Больше того, живая изгородь вовсе даже и не была обожжена. Это микроскопический хищный грибок милдью, или мучнистая роса, превратил зеленые растения в черную пыль, похожую на пепел.



Кристаллический уголь в кратере тоже появился из-за сугубо земных причин. Мистер Блэншард, заботливый хозяин, регулярно вносил удобрения на картофельное поле, и печная зола была не последним из них.

Поиски саперов сержанта Райса пока не принесли не только волшебного сверкающего металла, но даже старой ржавой железки.

Доктор Рэндолл все не появлялся. Наконец, самый нетерпеливый молодой репортер помчался в поселок Тилворт, где как будто обитал доктор. В конце поселка журналисту указали небольшой дом. Половина его принадлежала Рэндоллу. Репортер постучал, и в дверях показалась пожилая деревенская женщина. На вопрос о докторе она ответила, что его нет, и она не знает, когда он появится.

— Скажите, миссис, а какими исследованиями занимался здесь доктор Рэндолл и не познакомился ли он с этими парнями с Урана?

Тон вопроса, очевидно, не понравился женщине, и она нахмурилась.

— Конечно, он доктор и знает, о чем говорит.

— Мистер Рэндолл — доктор физических или медицинских наук?

— Обейх, — неприятливо ответила женщина и с треском захлопнула дверь.

К КРАТЕРУ ПРИХОДИТ АСТРОНОМ



ак всегда, ученые узнали о происшествии позже военных, и поэтому, когда в Каратон приехал известный английский астроном Патрик Мур, шумиха была уже в полном разгаре. От первоначального кратера сохранились лишь жалкие остатки, и Муру пришлось положиться на описание мистера Блэншарда. Правда,

затоптанные следы трех борозд, образующих трезубец, еще можно было заметить, однако сам кратер стараниями саперов из команды сержанта Райса был испорчен полностью и бесповоротно. Солдаты продолжали копать, но надежды найти как сверкающий металл, так и неразорвавшуюся бомбу уже казались в высшей степени сомнительными. Внезапно лопата одного из солдат ударила о что-то твердое. На свет появились два небольших камня.

— Метеорит, — загодеда толпа.

Камни для осмотра передали Патрику Муру. Ученый внимательно осмотрел находку, но не спешил высказывать свое мнение. Наконец, Мур произнес:

— По-моему, ничего похожего на метеорит, но я ни в коей мере не специалист в этой области.

Камни тут же отправили для анализа в Британский музей.

Джимми Райс и его саперы на том и закончили свою деятельность.

Однако Мур оказался прав, и музейные авторитеты вскоре подтвердили, что камни, выкопанные в кратере на картофельном поле, — самые обыкновенные обломки местных пород и не имеют никакого отношения к космосу.

В ПОИСКАХ ОБЪЯСНЕНИЯ



ем не менее, Мур все же придерживается метеорной версии карлтонских происшествий. И вот почему. Вывалы пшеницы, «несколько странный», как замечает ученый, представляли собой эллипсоидальные или овальные пятна до 15 метров в длину и шириной около 4,5 метра. Один из участков, также оваль-

ный по форме, имел в центре правильный круглый район, где пшеница оставалась нетронутой. Действительного понижения почвы Мур не заметил ни на одном из вывалов. Расположение пятен было таким, что они, как выражается Мур, «вели» прямо к кратеру на картофельном поле. Поэтому нелепо, например, было бы пытаться объяснить появление кратера естественным оседанием почвы. Только тело, упавшее с воздуха, могло вызвать бурные потоки, повалившие в отдельных местах пшеницу, и одновременно вырыть небольшой кратер.

Вместе с кратером, когда ударом сорвало верхний слой земли, мог появиться и «трезубец», образовавшийся из борозд много раз перекопанного в различных направлениях поля. Тело в принципе могло представлять собой не только метеорит, но и кусок искусственного спутника или часть самолета. Но пока над Землей не так много спутников и они не так велики, чтобы безболезненно преодолевать плотные слои атмосферы. Кроме того, не было никаких сообщений о самолетах, потерпевших аварию в этих местах. Оставалось думать, что над карлтонскими полями промчался маленький метеорит.

«Но с другой стороны, — заканчивает Мур свое сообщение, — я не смог обнаружить никаких следов метеорного материала, и поэтому определенным доказательством падения метеорита не существует».

«А может не существовать и вообще, даже если падение метеорита имело место, — заявляет коллега Мура Хаустон, — в том случае, если метеорит ледяной». Очень часто после того, как огненные шары прочерчивают небо и падают почти у вас под ногами, нельзя ничего найти. Ледяной метеорит может вырыть кратер, но к моменту, когда кратер будет обнаружен, лед растает. Возможно, что тщательное микроскопическое исследование кратерного дна сможет обнаружить космическую метеоритную пыль. Но для Уилтширского метеорита этот вопрос представляет лишь умозрительный интерес. Кратер ведь был перекопан...

Однако существует и еще одна, совсем не метеорная возможность объяснения карлтонских событий, и, чтобы рассказать о ней, придется ввести в дело еще два кратера. Они появились при неизвестных обстоятельствах примерно в то же время, но на другом конце острова, в Шотландии, на воспетых Вальтер Скоттом Ламермурских холмах. Кратеры посетил главный астроном Эдинбургской обсерватории Батлер. Это были неровные ямы около 3 метров ширины и около метра глубины. По сторонам на довольно далеком расстоянии валялись разбросанные вереск, торф и трава. А от краев ям змеились расходящиеся по радиусам трещины примерно до 10 метров длины.

По мнению Батлера, эти кратеры были местом, куда ударила молния. Действительно, за 10 дней до того, как кратеры обнаружили, над Ламермурскими холмами бушевала гроза. Мощный разряд ударившей в почву молнии мгновенно нагрел небольшой объем воды выше температуры кипения, и водяной пар, превратившийся во взрывчатку, вырыл эти неровные кратеры.

В Шотландском метеорологическом управлении в Эдинбурге Батлер получил справку, что за последние 15 лет было зарегистрировано три таких кратера. Относительно двух из них твердо засвидетельствовано, что они появились в результате удара молнии. Быть может, замечает Батлер, многие впадины, видные на вересковой пустоши с самолета в косых лучах заходящего солнца, образовались подобным образом.

Быть может, так образовался и Уилтширский кратер? Окончательный ответ неизвестен, но во всяком случае ясно, что прежде чем винить в земных происшествиях разумных обитателей звездных миров, резонно поискать объяснений в нашем еще далеко не полностью изученном земном доме.







авление

5

АТМОСФЕРА



СОБАКА



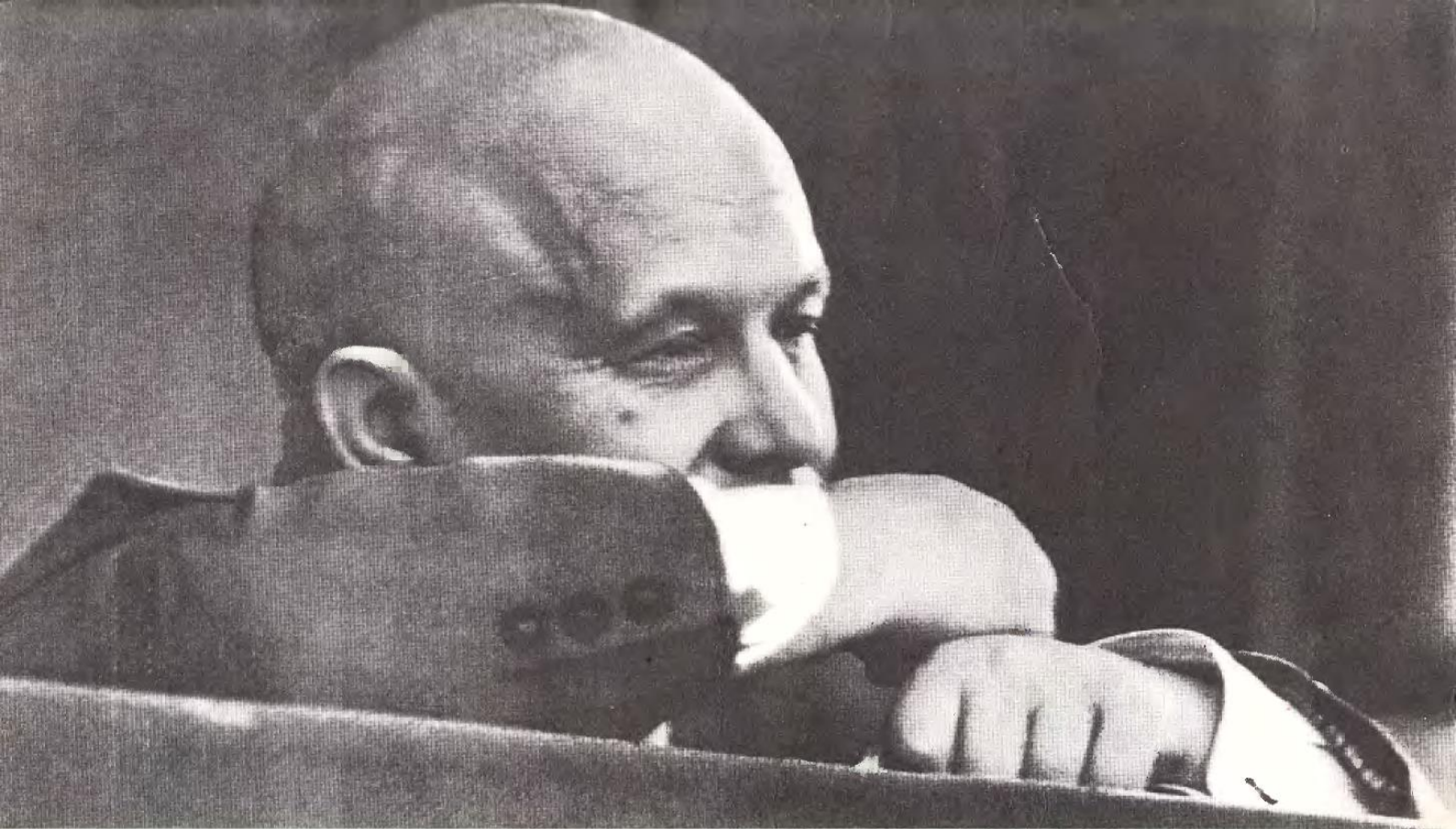
ДЫШИТ



ВОДОЙ



Цена 30 коп.
70332



В С Е Г Д А С



МИНСК

КИЕВ

ЯРОСЛАВЛЬ

ВОЛГОГРАД
ГОРЬКИИ

БАКУ
АСТРАХАНЬ
КУМЫШЬЕВ

СВЕРДЛОВСК

АШГАБАД

АЛМАТЫ

НИКИТЕ СЕРГЕЕВИЧУ ХРУЩЕВУ—70 ЛЕТ

Выступая на XIV съезде комсомола, Никита Сергеевич Хрущев говорил: «Каждый мыслящий человек мечтает прожить жизнь так, чтобы оставить о себе добрую память, добрый след своего труда на земле. Такой взгляд на жизнь особенно присущ советскому человеку, строителю, борцу, человеку, который заботится не только о своем личном счастье, но и о всеобщем благе».

Эти слова в полной мере относятся к самому Никите Сергеевичу — коммунисту и человеку. Добрый след его огромных, государственных дел чувствуют миллионы и миллионы людей на всей земле.

В своем докладе на февральском Пленуме ЦК КПСС товарищ М. А. Суслов сказал: «Товарищ Н. С. Хрущев, с его неиссякаемой энергией, с его подлинно большевистской страстностью и принципиальностью, — признанный руководитель нашей партии и народа. Он выражает самые сокровенные думы и чаяния советских людей. Ленинскую линию, которую проводит наша партия, нельзя отделить от Центрального Комитета, от Никиты Сергеевича Хрущева. Эта линия подняла на небывалую высоту престиж нашей страны на международной арене, возвысила ее авторитет в глазах трудящихся всего мира. Эту ленинскую линию безраздельно поддерживают все коммунисты и весь народ нашей страны».

Быть всегда с народом — драгоценная особенность большого руководителя. «Если бы я... имел возможность, то побывал бы у всех передовиков, посмотрел поля, послушал рассказы мастеров земледелия об их опыте. Это лучшая академия, когда человек приобретает знания у передовых людей производства».

Эти слова Никиты Сергеевича не простые пожелания. Он постоянно

бывает в заводских цехах, на колхозных полях, новостройках, в научно-исследовательских институтах. Встречается с рабочими, колхозниками, агрономами, инженерами, учеными. И говорит с ними так, как он умеет — по душам.

Никита Сергеевич не раз резко критиковал горе-руководителей, которые отрываются от жизни, и за приказами и циркулярами не видят живого человека. Пойдите к рабочим, советует он, откровенно поговорите с ними, скажите, что необходимо сделать, и они вас правильно поймут.

Надо «не командовать людьми, — говорит Н. С. Хрущев, — а по-товарищески относиться к ним, уметь внимательно их слушать, учиться у них и учить их». И сам не устает это делать. Не устает слушать и делиться своим большим жизненным опытом с другими.

Каждая поездка — это сотни новых встреч, тысячи писем в адрес Никиты Сергеевича от трудящихся, в которых они делятся с ним своими мыслями, планами, заботами. Приезд Главы правительства на предприятие или в колхоз не только знаменательное событие. Никита Сергеевич всегда умеет помочь, посоветовать, напомнить об опыте других, решить вопрос наилучшим образом.

Всегда в гуще жизни, всегда с народом — таков стиль работы выдающегося ленинца Никиты Сергеевича Хрущева. Есть что-то удивительно молодое в этом горячем желании побольше увидеть, узнать, услышать. И не только увидеть, а и активно вмешаться, одобрить и поддержать новое, осудить, отбросить старое, цепляющееся за ноги.

Таким мы знаем и любим нашего замечательного руководителя, большого человека!

Н А Р О Д О М



Если нанести на карту маршруты поездок по стране Первого секретаря ЦК КПСС, Председателя Совета Министров СССР Никиты Сергеевича Хрущева, карта покроется густой сетью дорог, которые он проехал поездом, машиной, пролетел самолетом. Вот только один, 1962, год.

ЯНВАРЬ

МИНСК. Совещание работников сельского хозяйства. Посещение Центрального научно-исследовательского института механизации и электрофикации сельского хозяйства, Черноземной зоны СССР в поселке Ждановичи.

ФЕВРАЛЬ

КУРСК: Завод синтетического волокна.

АПРЕЛЬ

КЛИН. Комбинат искусственного волокна.

МАЙ

ЛЕНИНГРАД. Балтийский завод.

ИЮЛЬ

ПЕТРОЗАВОДСК. Никита Сергеевич на строительстве завода бумагоделательных машин и комбината строительных конструкций.

МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ. Посещение строительства Борисоглебской ГЭС, сооружаемой на пограничной с Норвегией реке Нас.

ПОСЕЛОК ЗАПОЛЯРНЫЙ. Никита Сергеевич на Ждановском руднике горнообогатительного комбината — крупнейшего на севере нашей Родины предприятия цветной металлургии.

МУРМАНСК. У рыбаков Северного флота. Рыбкомбинат.

АРХАНГЕЛЬСК. Лесопильный деревообрабатывающий завод имени В. И. Ленина.

ПЛАВСК. Поездка на машине по колхозам Курской, Тульской и Орловской областей.

ЖЕЛЕЗНОГОРСК. Железнодорожный комбинат Курской магнитной аномалии.

ДНЕПРОПЕТРОВСК. Шинный завод.

КРЕМЕНЧУГ. Никита Сергеевич Хрущев открывает Кременчугскую ГЭС.

ГЕНИЧЕСК. Посещение ряда колхозов Херсонской области.

СЕНТЯБРЬ

АШХАБАД. Поездка по колхозам республики. Никита Сергеевич осмотрел третью очередь Караумского канала.

МАРЫ. Совхоз «Москва».

БАЙРАМ-АЛИ. Снова на Караумском канале.

НЕБИТ-ДАГ. Нефтепромыслы.

КУБАНЬ. Поездка по колхозам.

ОКТАБРЬ

ТАШКЕНТ. Совещание хлопководов. Посещение Всесоюзного научно-исследовательского института хлопководства и Среднеазиатского научно-исследовательского института механизации и электрофикации сельского хозяйства.

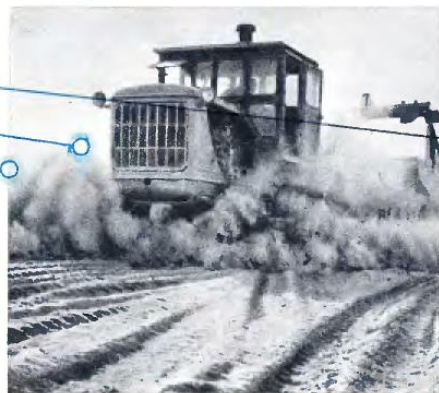
ЯНГИ-ЯР (Голодная степь). Осмотр хлопчатников и Южно-Голодностепского канала.

ДУШАНБЕ. Хлопководческие колхозы. Завод «Таджинтекстильмаш».

АЛМАТЫ. Никита Сергеевич посетил Кальманукский карьер, меднообогатительную фабрику, флотационный цех Алтынтоканского свинцово-цинкового и горно-металлургического комбината.

ДЕКАБРЬ

КИЕВ. Научно-исследовательский институт синтетических сверхтвердых материалов и инструмента.



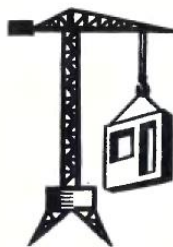


Никиту Сергеевича приглашают на свадьбу.



Май 1961 года. Город Канев.

ВСЕГДА С НАРОДОМ



Октябрь 1962 года. Н. С. Хрушев в гостях у колхозников-сельхозартели имени XXII съезда КПСС. Дорогому гостю вручают подарки: скакуна локайской горной породы и национальную одежду — халат и тибетейку.



Сентябрь 1963 года. Н. С. Хрушев на строительстве химического комбината в городе Волжске.





Знаменитый древнегреческий философ Платон в своих «Диалогах» описал удивительную страну, исчезнувшую в пучинах океана — Атлантиду, и тем самым положил начало спору, который длится вот уже две с половиной тысячи лет.

Правда или вымысел рассказ Платона? Существовал ли на самом деле остров или материк в Атлантическом океане, в «одну бедственную ночь исчезнувший в волнах», как о том сообщал Платон? В самом ли деле существовала высокоразвитая «атлантическая цивилизация», благодаря которой человечество якобы получило алфавит, умение строить гигантские пирамиды, вести точный календарь? Можно ли найти следы культуры атлантов (если они не были выдуманы Платоном) в цивилизациях других стран и народов мира?

С этими вопросами наш корреспондент А. Кондратов обратился к известному советскому ученому, доктору исторических наук Юрию Валентиновичу Кнорозову.

КОРРЕСПОНДЕНТ:

«Атлантологи» утверждают, что существует множество свидетельств, доказывающих реальность Атлантиды. Насколько достоверны приводимые ими свидетельства?

Ю. В. КНОРОЗОВ:

Хочу оговориться сразу. То, что земная кора может подниматься и опускаться, общеизвестно. Следовательно, не исключается, что геологам удастся добыть прямые доказательства существования в Атлантическом океане сравнительно недавно погибшего материка. Но до сих пор таких доказательств не обнаружено. «Атлантологи» оперируют данными геологии, лингвистики, зоологии, ботаники, археологии, этнографии и многих других наук. Я остановлюсь только на тех доказательствах сторонников Атлантиды, которые касаются непосредственно моей специальности — американистики.

Во многих индейских преданиях, утверждают «атлантологи», рассказывается о пришельцах, прибывших в незапамятные времена из какой-то сказочной и баснословной страны, лежащей там, где восходит солнце, то есть на востоке. Они приводят цитаты из книги епископа Юкатана Диего де Ланда «Сообщение о делах в Юкатане». «Некоторые юкатанские старики говорят, слышав от своих предков, что эта страна была заселена неким народом, пришедшим с востока, который был спасен богом, открывшим ему двенадцать дорог через море».

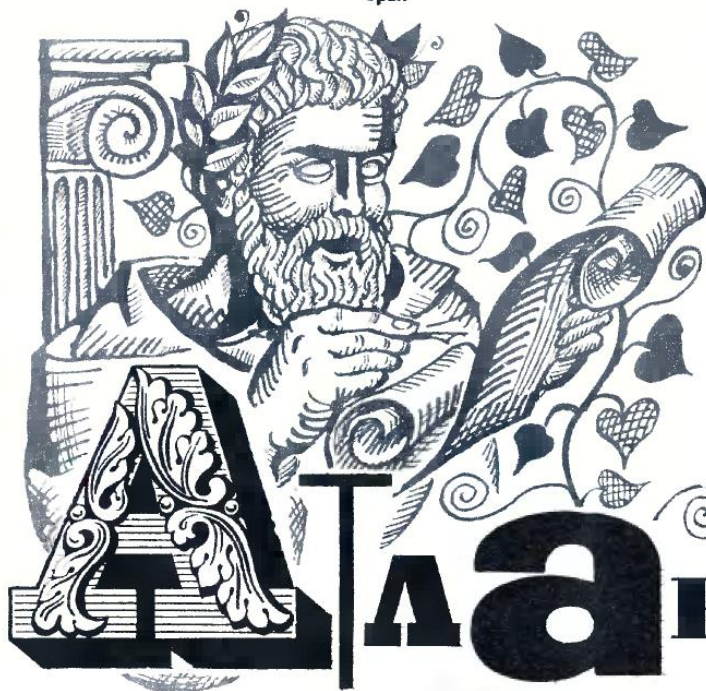
Подобного рода сведения имеются и в хрониках майя, и в сочинении испанского историка XVI века Бернардо де Лисана.

В настоящее время точно установлено, о каком переселении идет речь. В X веке нашей эры племя ица с острова Косумель, находящегося к востоку от побережья полуострова Юкатан, вторглось на территорию, принадлежавшую индейцам майя. И никакого отношения к Атлантиде этот исторический факт не имеет.

КОРРЕСПОНДЕНТ:

«Атлантологи» ссылаются на предания индейцев Центральной Америки, говорящих о легендарных героях, прибывших в Америку из-за океана. Особенно часто ссылаются они на древнее предание о Кецалькоатле, «пернатом змее». По мнению «атлантологов», Кецалькоатль и его спутники были последними жителями затонувшего материка, спасшимися

шло это не «задолго до нашей эры», как уверяют «атлантологи», а в X веке нашей эры. В легендах юкатанских майя говорится, что Кецалькоатль основал государство в Юкатане, а затем удалился на запад. Испанский историк XVI века Лас-Касас сообщал, что в провинции Шикаланго (Мексика) помнили о прибытии с востока, то есть из Юкатана, двадцати вождей во главе с Кецалькоатлем. О каких же «атлантах» может идти речь, если событие это происходило в X веке нашей эры!



фе, о великом землетрясении, о потопе, погубившем десятки тысяч людей. Так, о потопе говорят мифы индейцев майя, киче, атапасков. «В 1870 году была найдена «Книга Чилам-Балам» из Чумайяля в Юкатане — рассказывает с одним из сочинений, защищающих реальность Атлантиды. — Это была запись одного из жрецов майя, в которой сохранились, кроме разных пророчеств и мифов, некоторые исторические сведения. Там говорится о прародинах майя, которая в очень отдаленную эпоху погибла от землетрясений, вулканических извержений и в конце концов была поглота морем. Случайно уцелевшие обитатели разбросались в разных направлениях». В книге «Атлантида» Н. Ф. Жирова цитируется отрывок из «Книги Чилам-Балам»: «Земля начала содрогаться. И упал огненный дождь, и упали скалы и деревья. И Великий Змей был похищен с небес. И вот одним ударом нахлынули воды... Небеса упали, и суша утонула. И в один миг великое разрушение закончилось. И Сейба, Великая Мать, поднялась среди воспоминаний о гибели земли».

Ю. В. КНОРОЗОВ:

Все эти сведения являются плодом фантазии «атлантологов». В

от катастрофы, которая погубила Атлантиду. «По древним легендам, он прибыл в Мексику с востока морем, — пишет о Кецалькоатле Е. Андреева в книге «В поисках затерянного мира». — У него была черная длинная борода и белая кожа. Он появился в черном жреческом одеянии с берегов Мексиканского залива и научил народ земледелию, письменности и разным наукам». Н. Ф. Жиров в книге «Атлантида» считает: «Есть основания предполагать на основе местных традиций, что появление Кецалькоатля произошло еще до нашей эры... Так ли это на самом деле!

Ю. В. КНОРОЗОВ:

Прообразом легендарного героя Кецалькоатля был последний правитель города-государства Толлана, основанного индейским народом тольтеками, по имени Топильцин Се Акатль Кецалькоатль. По всем источникам этот Кецалькоатль был коренным тольтеком, сыном женщины и знатной женщины, а отнюдь не атлантом. Нигде не упоминается, что он был светлокосым и что прибыл он из-за океана. После военного разгрома, правитель Толлана Кецалькоатль бежал на восток и основал в Юкатане майя-тольтекское государство. Произзо-

КОРРЕСПОНДЕНТ:

В древней книге преданий индейцев киче «Пополь-Вух» говорится о путешествии трех героев на восток, чтобы засвидетельствовать верность «владыке Накшиту». Отсюда «атлантологи» делают вывод, будто речь идет о путешествии вассальных вождей в Атлантиду, «столицу» колоний, основанных на берегу Америки. Можно ли верить свидетельству книги «Пополь-Вух»?

Ю. В. КНОРОЗОВ:

«Владыка Накшит» — это также не атлант, а тольтекский правитель северного Юкатана. Тольтеки называли восточными странами полуостров Юкатан и Табаско. После того, как Юкатан был завоеван ими, традиционное название «страна востока» сохранилось. Ведь и житель Новосибирска или Владивостока говорит о «странах Ближнего Востока», хотя эти страны находятся за тысячи километров на западе. Все «пришельцы с востока» оказываются несомненно местного происхождения, а отнюдь не «атлантского».

КОРРЕСПОНДЕНТ:

Во многих мифах, преданиях, легендах американских индейцев говорится о всемирной катастро-

фе, о великом землетрясении, о потопе, погубившем десятки тысяч людей. Так, о потопе говорят мифы индейцев майя, киче, атапасков. «В 1870 году была найдена «Книга Чилам-Балам» из Чумайяля в Юкатане — рассказывает с одним из сочинений, защищающих реальность Атлантиды. — Это была запись одного из жрецов майя, в которой сохранились, кроме разных пророчеств и мифов, некоторые исторические сведения. Там говорится о прародинах майя, которая в очень отдаленную эпоху погибла от землетрясений, вулканических извержений и в конце концов была поглота морем. Случайно уцелевшие обитатели разбросались в разных направлениях». В книге «Атлантида» Н. Ф. Жирова цитируется отрывок из «Книги Чилам-Балам»: «Земля начала содрогаться. И упал огненный дождь, и упали скалы и деревья. И Великий Змей был похищен с небес. И вот одним ударом нахлынули воды... Небеса упали, и суша утонула. И в один миг великое разрушение закончилось. И Сейба, Великая Мать, поднялась среди воспоминаний о гибели земли».

В мифе индейцев киче, на который также ссылаются «атлантологи», рассказывается о землетрясении и извержении вулкана. Нет ничего странного, что такой миф родился в Гватемале, где живут киче, — стоит вспомнить только, что первая колониальная столица Гватемалы — Альмалонга — была разрушена землетрясением и наводнением в 1541 году, а вторая столица — Гватемала Антигуа — 14 раз страдала от вулканической деятельности, пока не была окончательно разрушена в 1773 году. Предания атапасков, на которых ссылаются «атлантологи», связывают потоп с таянием снегов. В результате во всех индейских мифах имеется лишь одно общее — пережитые стихийные бедствия, причем живущие на севере атапаски связывают «гибель мира» с таянием снегов, киче — с вулканической

деятельностью, характерной для Гватемалы, а майя, жители равнин Юкатана, — с ливнями. Как видите, никакого отношения к материку в Атлантическом океане и эти предания не имеют.

КОРРЕСПОНДЕНТ:

Сторонники Атлантиды часто ссылаются также на народный эпос индейцев делаваров. В нем упоминается «горевшая страна Лусасаки, которая была разорвана и расколота змеей Акоменаки скреплявшей землю» и сопоставляется «змея Акоменаки» с мифическим змеем древнего Египта и Скандинавии.

Ю. В. КНОРЗОВ:

По всей видимости, «атлантологи», ссылающиеся на делаварский эпос, введены в заблуждение фантастическим переводом с делаварского языка. В подлинном тексте эпоса сказано: «И все они [то есть делавары] пошли дальше в другом направлении к Змеям [враждебное племя] на востоке. Они были глубоко опечалены и серьезны; они были слабы, мучились и дрожали. Оборванные и в лохмотьях они убежали с Змеиного острова». На языке делаваров слово «лусасаки» означает «они удалились», «акоменаки» — «Змеиный остров». «Горевшая

и оборонительными сооружениями. Легенды о том, что Вотан основал город Паленке не существует; согласно легендам он основал город На Чан. Произошло это в X веке нашей эры. Как и Кецалькоатль, Вотан был тольтеком, а не атлантом. «Янтарная маска», о которой говорят сторонники Атлантиды, по описанию самого мексиканского археолога, «представляет собой мозаику примерно из 200 фрагментов нефрита, с глазами из раковины и радужной оболочкой из обсидиана», то есть вулканического стекла. Кроме того, в Мексике обнаружены изделия из местного янтаря. Они никак не могут служить «бесспорным доказательством» древних связей Америки и Европы.

КОРРЕСПОНДЕНТ:

Вот одно из рассуждений «атлантологов». Начало египетского солнечного цикла — 11 542 год до нашей эры, ассирийского — тоже. Летоисчисление майя началось с 11 653 года, а древней Индии — с 11 652 года до нашей эры. Быть может, в основу этих летоисчислений легла мировая катастрофа, погубившая Атлантиду? А разрыв между 11 653 и 11 542 — годом до нашей эры — это промежуток между началом и завершением катастрофы!

Рис. Б. АЛИМОВА

НЕ БЫЛО

страна Лусасаки» и «Змеей Акоменаки» — просто плод фантазии.

КОРРЕСПОНДЕНТ:

В середине пятидесятих годов нашего века один мексиканский археолог обнаружил внутри пирамиды в древнем городе Паленке погребение знатного жреца или правителя майя. По утверждению «атлантологов», существует легенда, согласно которой город был основан «пришельцем с востока» Вотаном. А пирамида показалась им очень похожей на египетские. Лицо умершего было покрыто слоем гипса, на который якобы уложены сотни мелких кусочков янтаря, составлявших в целом янтарную маску. «Разве, — говорят «атлантологи», — это не бесспорное доказательство древних связей между Старым и Новым Светом [ведь янтарь в Америке не добывается!], между древнеегипетской культурой и культурами Центральной Америки, имеющими общего «предка» — культуру атлантов!»

Ю. В. КНОРЗОВ:

Из факта открытия саркофага никак не следует, что пирамиды майя похожи на египетские. Ступенчатые усеченные пирамиды майя служили базой для зданий

Ю. В. КНОРЗОВ:

Жрецы майя отнюдь не были такими скромными, как хотелось бы «атлантологам», чтобы довольствоваться какими-то тринадцатью с половиной тысячами лет. Обнаружена надпись на одном из памятников майя, говорящая о том, что он был воздвигнут спустя 1 841 639 800 дней после начальной даты. А это составляет более пяти миллионов лет!

Среди индейских источников нет данных, которые в какой-либо степени можно отнести к мифической [или гипотетической] Атлантиде. «Атлантологи» стремятся вывести «атлантологию» в число подлинных научных дисциплин. Если это так, то в первую очередь им нужно было бы обратиться к первоисточнику — диалогам Платона «Тимей» и «Критий», где впервые упоминается Атлантида.

Платон никогда не был историком и отнюдь не стремился записывать какие-либо предания. Как философ его интересовал вопрос о наилучшем государственном устройстве. Для пропаганды своих взглядов Платон разработал особый литературный жанр, прочно вошедший затем даже в научную литературу — диалог между несколькими лицами, от имени которых излагались

взгляды самого Платона [в этой форме позднее излагали свои теории и Галилей, и Джордано Бруно, и Ньютон, а в нашем веке — Циолковский].

Взгляды на образцовое государство Платон изложил в трех тесно связанных между собой диалогах — «Государство», «Тимей» и «Критий». В них ведут беседы известные исторические лица — Сократ, Критий, Тимей, Гермokrat. Разумеется, никаких настоящих бесед этих лиц Платон не записывал; беседа была чисто литературным приемом, который

Итак, в беседе между четырьмя философами, которой никогда не было, приводится рассказ об образцовом варварском государстве атлантов и об идеальном афинском государстве. Никакого подлинного исторического предания об Атлантиде, таким образом, не существовало. И мнимые Афины, существовавшие якобы девять тысяч лет назад, и Атлантида, сочиненная Платоном, — это художественные образы, вроде «города Солнца» Кампанеллы или «города Глупова» Салтыкова-Щедрина.



использовался Платоном весьма искусно. [Например, чтобы придать максимальную убедительность своим идеям, указывались даже даты сочиняемых бесед.]

Критий, один из персонажей диалогов Платона, рассказывает о якобы существовавшем девять тысяч лет назад в Афинах идеальном государстве, подробно описывает его и подчеркивает, что афиняне тогда победили могущественных врагов — атлантов. Сведения эти, по словам Крития, восходят к знаменитому, «мудрейшему из семи мудрых» Солону, который получил их от египетского жреца. Жрец, в свою очередь, узнал их из древних записей в храмах.

По словам жреца, Афины возникли девять тысяч лет назад, причем государственное устройство вполне соответствовало «идеальному государству» Платона. В дальнейшем Критий приводит не только сведения о государстве, но подробнейшие географические сведения, детальное описание афинского акрополя, который существовал девять тысяч лет назад; столь же подробные сведения приводятся и о государстве атлантов.

Создавая свои диалоги, Платон стремился придать им как можно больше занимательности и убедительности. Прообразом атлантов явно послужили «народы моря», наступавшие в союзе с ливийцами на Египет и хорошо известные по древнеегипетским источникам. Для египтян населенные земли на Западе кончались Сицилией; поэтому «народы моря» казались им выходцами с далеких неведомых островов. Платон, естественно, несколько расширил географические рамки и поместил своих атлантов за пределами известной грекам обитаемой земли — за Гибралтарским проливом.

Описывая Атлантиду, Платон прямо говорит о Пиренейском полуострове; кстати, по древнегреческим и остров и полуостров обозначались одним и тем же словом. Само название «атланты» также не выдуманно — так называл древнегреческий историк и географ Геродот некоторые племена Северной Африки. Из Африки же почерпнул Платон и «местный колорит», и фауну выдуманной им страны [например, слоны].

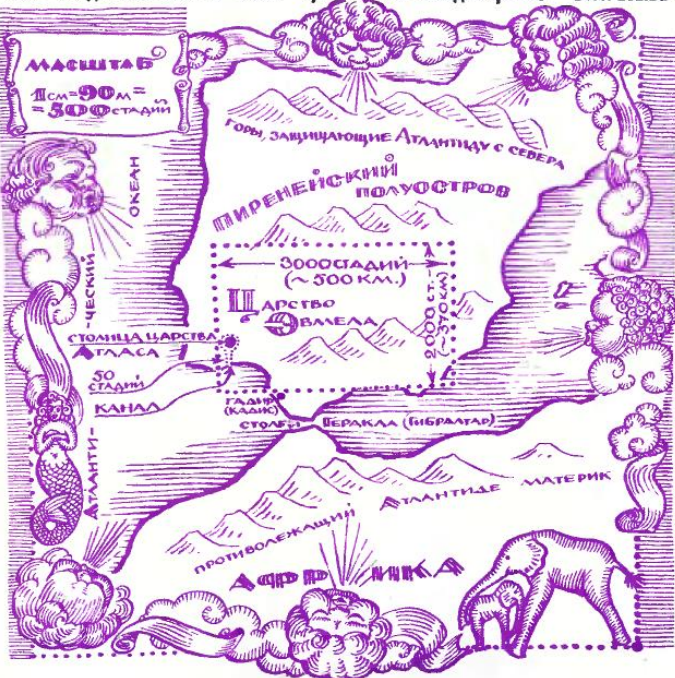
В диалогах он говорит, что с

Атлантиды можно было плавать на другие острова и «противолежащий материк». По мнению «атлантологов», этим «противолежащим материком» является Америка. В тексте же говорится совершенно ясно: «Местность эта по всему острову была обращена к югу и защищена с севера от ветров». Вряд ли можно всерьез обсуждать вопрос о том, какой «противолежащий материк» находится к югу от Пиренейского полуострова!

Платон был неплохим литератором. Он сумел придать рассказу Крития об Атлантиде большое правдоподобие — об этом может свидетельствовать само су-

плод фантазии, то почему же описание Атлантиды можно считать правдоподобным? Если не верить тому, что афинское войско провалилось сквозь землю (а об этом говорит Критий!), то почему же нужно верить в то, что «в одну бедственную ночь» в море погрузилась Атлантида?

Мысль о том, что древние американские цивилизации обязаны своим происхождением мифическим «атлантам», была высказана еще в середине XVI века испанским историком Лопесом де Гомаром. В работах американистов прошлого века, зачастую носивших фантастический характер, также неоднократно высказыва-



В прямоугольном пункте — район, который, судя по описанию Платона, соответствует Атлантиде.

ществование «атлантологий» и «атлантологов». Ведь по их мнению, рассказ Платона так прост, подробности его так реальны, ссылка на борьбу предков афинян с атлантами так увлекательна, что невольно начинаешь верить в Атлантиду и искать это загадочное древнее царство, исчезнувшее за десять тысячелетий до нашей эры, хотя критически вооруженная фактами история об этом молчит». Комментарии, как говорится, излишни.

Среди многих «атлантологов» существует мнение, что не все в диалогах Платона надо принимать на веру — например, сообщение о том, что Афины возникли девять тысяч лет назад и победоносная их война с атлантами квалифицируется ими как «патристическая фантазия» и «иллюстративный материал, придуманный самим Платоном для пропаганды своих социально-политических взглядов».

По мнению иных «атлантологов», в диалогах Платона все может быть вымышлено, кроме самой Атлантиды! Нельзя не удивиться такой тенденциозности. Если сообщение о том, что Афины существовали девять тысяч лет назад — сказка, то почему же не сказка такая же древность атлантов? Если описание Греции, данное в Платоновских диалогах —

лась мысль о том, что культуры инков, майя, ацтеков были созданы пришельцами из Атлантиды. Начало серьезного изучения древних американских цивилизаций сразу же показало, что они созданы самими индейцами. Еще более фантастичны теории о том, что и египетская, и шумерская, и древнеиндийская цивилизации вышли из одного «центра» — Атлантиды, уничтоженной «всемирной катастрофой». Попытки вывести все цивилизации из одного центра, будь это мифическая Атлантида или реальный Вавилон, отвергнуты не только советской исторической наукой, но и вообще всеми объективными исследователями.

— Атлантиду искали в Африке, Америке, Европе, на дне Атлантического океана, — говорит в заключение Ю. В. Кнорозов. — Вопрос о том, существовал ли остров или материк в Атлантическом океане, относится к области геологии. Историческая наука не имеет ни одного доказательства того, что Атлантида действительно существовала. Зато она может хорошо объяснить происхождение диалогов Платона, в которых была впервые упомянута мифическая цивилизация. Именно там, в диалогах, а не на американском континенте «живут» сочиненные Платоном атланты.

О СВОЕМ ДЕЛЕ



«САХАРНАЯ БОЛЕЗНЬ» БОЛЕЛЬЩИКА

Обстановка футбольного матча знакома всем: 22 игрока ведут на поле бой, а вокруг волнуются тысячи болельщиков. Отвлечемся на минуту от азартного свиста и гиканья трибун и посмотрим на происходящее с несколько необычной точки зрения.

Что происходит в это время в организмах игрока и болельщика? С игроком все понятно. Он бежит по полю, тратит много нервной и мускульной энергии. Эта энергия образуется в его организме за счет сгорания в мышцах сахара (гликогена). Подвозимый током крови из печени гликоген поступает непрерывно. В мышцах сахар «сгорает» — окисляется почти без остатка, давая при этом много тепла и энергии.

Иное происходит с болельщиком. Он напряженно следит за игрой, волнуется, переживает, и поэтому его печень также выделяет сахар в кровь. Сахар доставляется кровью в мышцы, но там не сгорает, так как мышцы болельщика фактически не работают. Избыточный сахар проходит через почки и выделяется из организма. Возникает парадокс: если исследовать мочу болельщика, можно ошибочно поставить диагноз сахарной болезни!

Эмоции человека — богатейшая гамма самых разнообразных оттенков: от легких, едва уловимых изменений настроения до резких, грубых его колебаний, порывов или аффектов. Известно, как тяжело реагирует че-



ловек на различные неприятности и невзгоды. Радостные переживания тоже бывают острыми. Происходят не только внешние изменения — покраснение лица, бледность, расширение зрачка, мимика, — эмоции вызывают также целый комплекс внутренних биохимических сдвигов. Эти изменения могут достигнуть в организме такой силы, что станут угрожающими для жизни. Даже сравнительно простые переживания не проходят бесследно.

Когда человек делает что-либо без эмоционального подъема («без огонька»), без энтузиазма, то работа идет плохо, человек не использует всех своих возможностей. Это из-

О СВОЕМ ДЕЛЕ

Что это такое — радоваться, огорчаться, ненавидеть?

П. БУЛЬ, кандидат медицинских наук

Рис. М. РОМАДИНА

вестно давно. Но можно ли это показать на простом опыте? Оказывается, да.

Мы сделали так. На доски, установленные как качели, положили двух молодых людей и привели «систему» в полное равновесие. Затем мы предложили испытуемому, оставаясь неподвижным, усиленно думать, что они едут на велосипедах. Мы стали подзадоривать их, разжигать в них «спортивный азарт». Вскоре нижние (ножные) концы досок начали опускаться. Системы вышли из равновесия: эмоциональное напряжение вызвало расши-

рительный сон, была взята капля крови из пальца. Затем испытуемому внушили: «Вы видите подползающую к вам ядовитую змею!» Уже по внешним признакам можно было убедиться, что внушение подействовало: испытуемый побледнел, на лице появилась гримаса страха, он попятился в сторону от воображаемой змеи. Тотчас снова из пальца была взята капля крови. Анализ показал: количество лейкоцитов — белых кровяных шариков — увеличилось вдвое!

Способность крови к свертыванию также



снова была взята на анализ. Если принять исходные цифры до начала внушения за 100 процентов, то после него они поднялись до 130—140 процентов.

Такими исследованиями было охвачено большое число людей, и во всех случаях протромбиновый индекс и лейкоцитоз нарастали в резкой степени. Подобные же наблюдения были получены и без гипноза — в обычном состоянии у студентов непосредственно перед экзаменами.

Ученые установили, что лейкоцитоз и способность крови к свертыванию являются защитными общебиологическими реакциями организма в момент опасности. По-видимому, как врожденный защитный рефлекс, под влиянием отрицательных эмоций и срабатывает этот механизм.

В одном из наших исследований изучалась связь «чувства — желудок». Мы внушали загипнотизированному человеку чувство гнева. Предварительно проглотив бариевую смесь, испытуемый был подготовлен к рентгенологическому исследованию. До внушения желудок вел себя обычно. Но что произошло с ним после внушения! Беспрерывные спазмы резко сокращали и расслабляли его, конвульсивно опускали вниз или подтягивали. Желудок «негодовал»!

Желудок испытуемых, которым внушалось чувство страха, длительное время пребывал в



рении сосудов нижних конечностей и прилив к ним крови.

В состоянии гипноза испытуемому внушалось чувство грусти или страха, а затем ему предлагали поднять груз. С большим напряжением он чуть приподнимал его. Но стоило испытуемому внушить чувство радости, бодрости, как он легко и свободно подымал этот груз высоко над землей.

«Вы выиграли по лотерейному билету!» — сказали мы испытуемому, и он поднял груз, который при внушении отрицательной эмоции не мог даже сдвинуть с места.

ЧУВСТВА И ЗДОРОВЬЕ

Уже давно было замечено, что при страхе резко повышается кровяное давление, усиливается деятельность сердца и легких, повышается температура тела.

Оказалось, что и состав периферической крови значительно изменяется под влиянием эмоций. Чтобы доказать это, мы прибегли к гипнозу. У испытуемого, погруженного в гип-

ноз, сильно изменяется под влиянием переживания. Способность крови свертываться — очень важное свойство. Она оберегает нас от обильных и длительных кровотечений при ранении мелких или средних сосудов. Кровь свертывается под действием нескольких факторов, в частности, протромбина — вещества, циркулирующего в ней. От количества этого вещества и зависит в значительной степени способность крови образовывать сгустки (тромбы), закупоривающие поврежденные сосуды. Но чрезмерное количество протромбина в крови и большая скорость свертывания тоже вредны — тромбы могут возникнуть даже в тех сосудах, которые не повреждены. Закупорка же сосудов, питающих важные органы и нервные мозговые центры, чревата опасными для жизни последствиями.

Мы провели следующее исследование. У загипнотизированного человека был исследован протромбин и скорость свертывания крови, а затем испытуемому было внушено: «Вы проваливаетесь на экзамене!» И кровь



состоянии мышечного спазма. По некоторым данным, в этом случае наступает спазм не только мышечной стенки отдельных частей желудка, но и гладкой мускулатуры кровеносных сосудов, питающих его стенку.

К СТАТИ О ЖИВОТНЫХ

Несомненно, животным присущи некоторые простые, но сильные чувства. Например, перед собакой, у которой по методике И. П. Павлова из желудка наружу была выведена стеклянная канюля, кладут мясо. Через канюлю начинается капать желудочный сок. Его выделение усиливается, когда собака полижет мясо или схватит его зубами. Но покажите в этот момент собаке ее «извечного» врага — кошку. Выделение сока прекратится, и чувство злости затормозит пищеварение.

Нежных кроликов от страха, как правило, приводит к гибели. Опыт ставился так. Кроликов привязывали за заднюю лапу к дереву, а затем на них выпускали собак. Но собаки тоже были привязаны, причем так, что кролики они не могли достать. Собаки лаяли, яростно рвались с привязи совсем рядом с испуганными зверьками, у которых от страха резко повышалось кровяное давление и происходил разрыв мозговых сосудов.

Становятся более понятными случаи возникновения язвенной болезни у людей на войне после тяжелых психических переживаний. Так, во время войны в Лондоне вспыхнула эпидемия язвенной болезни: появилось небывало большое количество свежих язв желудка и двенадцатиперстной кишки. Примечательно, что эта эпидемия возникла именно тогда, когда немцы ожесточенно бомбили Лондон. Когда же налеты на Лондон немецкой авиации сократились, эпидемия быстро пошла на убыль и процент заболеваемости стал обычным.



...И СЕРДЦЕ

Пожалуй, с эмоциональными переживаниями не один орган не связан так тесно, как сердце. Об этом ярко говорят народные выражения: «на сердце радость», «тоска на сердце», «сердце тревожится».

В одном из исследований мы непрерывно записывали электрокардиограмму человека, страдавшего приступами стенокардии. Вне приступа никаких «болезненных» зубцов не появлялось. Но вот с испытуемым начали говорить о неприятностях: о возникшем у него конфликте с соседом по квартире. И немедленно на кривой электрокардиограммы возникли патологические зубцы, характерные для приступа стенокардии. Участились сокращения сердца, изменился пульс, появились боли в области сердца, отдававшиеся в левую руку.

Иной эксперимент: мы сообщили человеку радостную весть и получили весьма наглядные положительные сдвиги на кривой электрокардиограммы.

Сосудистый тонус или, как говорят, наше «периферическое сердце» также весьма чувствительно к эмоциям. А как известно, спазм мелких сосудов (артериол и капилляров) ведет к подъему кровяного давления. В 1951—1952 гг. во время большого наводнения на Амуре научные работники Н. И. Гребенюк, З. П. Козлова и А. В. Чернышева провели массовое измерение кровяного давления у населения, в том числе у школьников. Артериальное (кровяное) давление было повышенным почти у всех жителей затопленного берега. Среди населения другого берега, более высокого и потому оказавшегося вне опасности, повышения давления почти не было. Оно поднялось лишь у тех, у кого были родственники в зоне наводнения. А после конца наводнения давление у большинства обследованных стало быстро снижаться.

...И ДЫХАНИЕ

Нередко мы говорим: «Дух захватило от радости!» или «От страха он затаил дыхание». Клиницисты-врачи знают, что одышка может быть не только от физической, но и от психической нагрузки. Занимаясь лечением больных бронхиальной астмой, я не раз был свидетелем возникновения приступа удушья от волнения или обиды.

А с одной из моих больных произошел такой не вполне обычный случай. Эта женщина, страдавшая неврозом, сама замечала, что часто у нее после волнения ночью наступал

приступ удушья. Обычно приступ проходил быстро, даже без лекарств, если она открывала окно или форточку и дышала свежим воздухом. И вот однажды, после ссоры с родственником, ночью у нее был приступ особенно сильный. Встав с постели, она в темноте попыталась открыть форточку, которая на этот раз, однако, не поддавалась ее усилиям. Чувствуя, что удушье все нарастает, женщина локтем разбила стекло и «ощутила» струю свежего воздуха. Ей стало легче, она легла в постель и уснула. Каково же было ее изумление, когда наутро она обнаружила, что разбила не окно — а дверцу стоявшего рядом буфета! Так самовнушение стало лекарством.

Записывая на спирографе дыхание испытуемого, находящегося в гипнотическом сне, мы сумели резко учащать дыхание тем или иным внушением. Достаточно было сказать: «У вас большая радость, изобретение, над которым вы работали, успешно завершено!» — и число дыханий с 16 в минуту увеличилось до 20—24. В другом случае дыхание не только учащалось, но менялся его характер за счет удлинения фазы выдоха. В третьем, предупреждая, что сейчас будет произведена болезненная инъекция лекарства, мы добивались задержки дыхания.

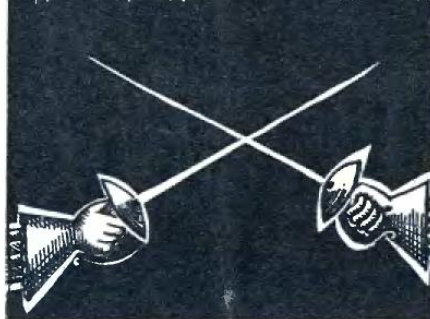
Изменения дыхания у наших испытуемых не носили поверхностного, чисто внешнего характера — об этом свидетельствовали данные спирометрии и данные о насыщении крови кислородом.

Так обнаруживается тесная связь дыхания с эмоциями. Недаром на Востоке дыханию придается такое большое значение. Возможно, со временем, тренируя дыхательный аппарат, люди научатся успокаивать свою психику.

...И НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Сердце, дыхание и желудок, сила мышц и спазмы сосудов — мы сказали, кажется, обо всем, кроме главного — кроме нервной системы. Но тут уже все ясно. Вспомните толь-

СДЕРЖИВАЙТЕ СВОИ ПОРывы — НЕ ДОВОДИТЕ ДЕЛ ДО ТАКОГО СОСТОЯНИЯ.



ко, как трудно бывает уснуть в возбужденном состоянии!

Однако нервная система действует и во всех остальных случаях: ведь, эмоции — это ее сфера, как и управление деятельностью внутренних органов.

Группе совершенно здоровых людей — студентам — мы показали кинофильм о войне, чрезвычайно насыщенный драматическими сценами. Отмечались пульс, дыхание, кровяное давление, степень насыщения крови кислородом, деятельность потовых желез. Во время просмотра фильма у испытуемых наступили резкие сдвиги в деятельности нервной системы и внутренних органов — все показатели ухудшились. У многих зрителей возникла нервная дрожь, появлялся пот. Но после краткого перерыва был показан другой, комедийный фильм — состояние испытуемых явно и быстро улучшалось. Эти наблюдения еще раз доказывают, что больных или нервных людей далеко не всегда можно допустить до просмотра кинокартин, требующих большого нервного напряжения.

Исследования показали, что даже характер

сновидений отражается на жизнедеятельности организма. Каждый по собственному опыту знает, как неприятно действуют тягостные сновидения — просыпаешься и чувствуешь: сердце бьется, настроение испорчено. Вот почему нельзя мириться врачу со страшными и кошмарными сновидениями у больных. Применяя лечебные внушения, мы стремимся устранить тягостные, устрашающие сновидения.

ИТАК — ЧТО ЭТО ТАКОЕ...

Значит: отрицательные эмоции вредны, а положительные полезны! Не так ли!

Нет, не все так просто в человеческом организме, и он никак не подчиняется прямым законоположениям формальной логики: да — да, нет — нет.

Положительные эмоции способствуют здо-



ровью, улучшая деятельность всех органов и систем. Бессознательно, инстинктивно мы стремимся к этим эмоциям и стараемся избегать отрицательных. Но все хорошо в меру. Слишком бурное и слишком продолжительное веселье оказывается своей противоположностью. Его результат подобен результату отрицательных эмоций. Во взвинченном, сверх меры возбужденном организме происходит разладка тонкой регуляции различных нервных процессов.

Психика взрослого человека уже устоялась, определилась, натренирована, и поэтому она менее показательна. А вот вспомните детей: как трудно и долго они успокаиваются после бурного взрыва веселья.

Как же происходит эта разладка! Кора го-



ловного мозга — главный штаб, откуда к внутренним органам нашего тела идут приказы, направляющие и корректирующие их деятельность. Как и заправский военный штаб, кора осуществляет свое руководство не непосредственно, а через низшие инстанции — подкорковые вегетативные центры, заведующие всеми функциями органов и тканей.

В нормальных условиях нервные центры коры сдерживают, направляют, а когда нужно и подавляют [тормозят] деятельность подкор-

ковых центров. Кора головного мозга осуществляет связь внешнего мира с внутренней средой организма, и первые удары внешних воздействий падают на кору через органы чувств [глаза, слух, обоняние, вкус, кожные покровы и т. д.].

Тяжелые переживания чрезмерно возбуждают или чаще — тормозят кору. По определенным физиологическим законам торможение коры вызывает индукцию — возбуждение подкорки. Подкорка выходит из повиновения коре головного мозга и начинает работать неправильно, хаотически (руководство коры ослабло или временно прекратилось). А это приводит к различным расстройствам в деятельности внутренних органов. Опять аналогия с армейским управлением: штаб потерял связь и контроль над частями, приказы не поступают, и никто не знает, что делать, пока вновь не восстановится оперативное руководство штаба.

На многих примерах было видно, что чем сильнее отрицательная эмоция или психическая травма, тем сильнее выражены изменения в деятельности организма. И ясно, что при чрезмерных переживаниях и эмоциях количественные соотношения могут перейти в новое качество — болезнь.

Люди, не умеющие владеть собой, не берегущие свои эмоции, могут в конце концов тяжело заболеть.

Как часто мы вскипаем по пустякам, «пилим» своих близких и наносим травму товарищу, забывая о том подчас большом ущербе, который мы наносим и себе и другому. Нередко дело, из-за которого мы вскипаем, «выведенного яйца» не стоит.

Не будет преувеличением сказать, что если бы удалось устранить из жизни человека хотя бы некоторые наиболее сильные отрицательные эмоции, то люди были бы здоровее и крепче.

А все! Если устранить — хотя бы в предположении — все отрицательные эмоции! Может быть, это и значит уметь держать себя в руках!

Ну нет! Вот тут формальная логика снова отказывает. Человек, способный только радоваться, только веселиться — это человек лишь с половиной души. Эмоциональный урод, которому недоступны будут гнев, возмущение, ярость, обида. Трудно представить себе в нашем обществе «добренького», лишённого всяких непосредственных эмоций человека, бесстрастно взирающего на плохое.

Никто не может избавиться от отрицательных эмоций вообще, но уменьшить их число, ограничить их разумными пределами — можно и нужно. От такого ограничения человек не потеряет своей яркой индивидуальности и непосредственности в восприятии окружающей действительности и в то же время сэкономит нервные силы для более важных дел.

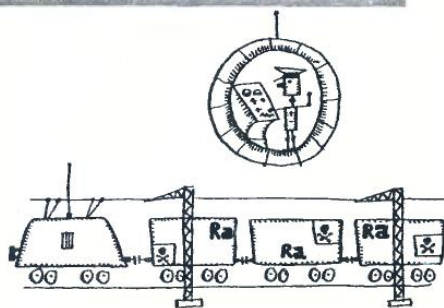
Скажу коротко: выход в том, чтобы управлять своими эмоциями. Мы тренируем память, сообразительность, работоспособность мозга, а почему мы забываем о чувствах!

Попробуйте снова сопоставить ребенка и взрослого. Вы увидите, что с годами к человеку приходит некоторая эмоциональная закатка, натренированность. Но только она появляется стихийно, самотеком, и часто бывает недостаточной.

А наука уже доказала, что тренировка нервной системы может постепенно избавить нас от чрезмерно бурного реагирования, даже по очень серьезным поводам. Сдерживая свои порывы и страсти, можно стать хозяином своих эмоций. Вот старый, но не стареющий рецепт: иногда достаточно сосчитать до десяти мысленно, прежде чем ответить дерзостью на дерзость, как «эмоциональный взрыв», готовившийся в нашей нервной системе, пройдет бесследно. При спокойном размышлении о причине, вызвавшей ваш гнев, окажется, что она не стоит той нервной энергии, которую вы только что хотели истратить.

А это нужно очень и вам, и окружающим: это уменьшит число бытовых психических травм, сделает вашу жизнь спокойнее, радостнее. И поможет вам сохранить свое здоровье.

ВО ВСЕМ МИРЕ



ПОХЛЕБКА ИЗ ПТИЧЬИХ ПЕРЬЕВ

Рецепт этого удивительного «кушанья» и способ его приготовления разработан в Чехословакии.

В результате гидролиза яичной скорлупы и перьев получается густая, приятно пахнущая похлебка, которую домашние птицы охотно поедают. Она гораздо богаче белками, чем мясо.

Как известно, перья содержат вчетверо больше белков, чем говядина. Но, увы, в неусвоенном виде. Гидролиз же делает их легко перевариваемыми.



ЭЛЕКТРОДОЙКА ПЧЕЛ



Пчелиный яд — важное лекарственное средство. Но обходится оно недешево. Еще бы: до сих пор не было возможности получить его иначе, чем убив пчелу. Однако недавно в Университетском колледже штата Монтана (США) создана «электродойка», позволяющая получать пчелиный яд, не причиняя ни малейшего вреда насекомым. Способ годится не только для пчел, но также для ос и шмелей, дающих еще более ценный продукт.

Крошечное облачко закиси азота — и насекомые приходят в состояние наркоза. Мягкий пояс из алюминиевой фольги держит их вниз головой над сборником яда. Слабый электрический удар вызывает сокращение мышц жала и выделение драгоценного лекарства.

Этот способ во много раз увеличивает добычу яда для нужд медицины и не влияет на получение меда и воска.

АЛЮМИНИЕВАЯ ДОРОГА

На первый взгляд — железная дорога. Привычная картина: шпалы, рельсы, локомотив, вагоны. Все нормальных размеров, все работает. Но можно ли назвать эту дорогу «железной», если железом здесь и не пахнет?

Все металлические части, включая рельсы, сделаны из алюминия.

Эта странная дорога обслуживает научно-исследовательский центр в Лас-Вегасе, подчиненный Комиссии по атомной энергии США. По ней перевозят всевозможные радиоактивные материалы. Вот почему конструкторы выбрали металл, в десять раз менее восприимчивый к нейтронам и гораздо быстрее освобождающийся от «заразы», чем сталь.

Погрузка, разгрузка и движение поездов доверены автоматам и приборам, управляемым на расстоянии.

ДОСКА — ПОЖАРНИК

Чтобы сделать древесину огнестойкой, ее пропитывают специальными веществами. Но они только затрудняют горение. При высокой температуре такая древесина все равно горит.

В одной из лабораторий США предложили более эффективный метод делать древесину огнестойкой. Ее пропитывают раствором вещества, которое при повышенной температуре разлагается на водяной пар и углекислый газ. Из-за этого пламя, даже если оно возникнет, тут же гаснет.



Новое и самое новое



НА КЕРОСИНОВОЙ ЗАКВАСКЕ

Гербицид в смеси с керосином — вот что представляет собой препарат, запатентованный недавно одной из американских фирм. Его используют для увеличения всхожести растений. Смесь разбрызгивают над посевами; высыхая, она превращается в непроницаемую пленку. Эта пленка предохраняет почву от высыхания, и к тому же земля лучше

сохраняет тепло. Ко времени уборки урожая пленка рассасывается.

Об эффективности нового средства лучше всего свидетельствуют цифры: на посевах моркови и свеклы, проведенном на участке, где обычно получали плохие всходы, количество проросших семян увеличилось вдвое и втрое.

ВСТРЕЧА

• Зачем нужны космические встречи?

А. ГИЛЬБЕРТ

Рис. Н. ГРИШИНА

ЗАЧЕМ НУЖНЫ КОСМИЧЕСКИЕ ВСТРЕЧИ!

Встретившись на океанских просторах, корабли приветствуют друг друга гудками, пассажиры высыпают на палубы — приятно сознать, что твое судно не единственная песчинка в океане. Намного большей, вероятно, будет радость космонавтов от встречи в безбрежном океане космоса с другими посланцами родной планеты.

Но есть, конечно, и более насущные нужды, заставляющие ученых и конструкторов усиленно работать над проблемой встречи космических кораблей в полете, над сложными задачами контакта между ними.

Еще К. Э. Циолковский отлично видел энергетические трудности на пути к межпланетным полетам. Он гениально наметил способы их преодоления. Многоступенчатые ракеты, предложенные Циолковским, дали возможность преодолеть первый рубеж, разорвать оковы земного притяжения. Но для полетов к другим планетам вес ракетного поезда должен быть намного большим, чем для выхода на орбиту вокруг Земли: нужно придать космическому кораблю вторую космическую скорость, а для этого требуется намного больше топлива. Прибавьте к этому запас горючего для торможения корабля перед посадкой на другую планету, для взлета и разгона ракеты при возвращении на родную Землю... Подсчеты показывают: прямой полет по маршруту Земля—Марс—Земля с полезной нагрузкой всего в 1 тонну требует астрономического веса ракетной системы на старте — 10 миллионов тонн!

К. Э. Циолковский и тут предложил выход — устройство промежуточных межпланетных станций. Если к планете-цели стартовать не с поверхности Земли, а с тяжелого спутника, летящего по околоземной орбите, то космический корабль в момент старта будет иметь скорость спутника — около восьми километров в секунду — и ему нужно добавить только 3—4 километра. Выигрыш огромный.

Старт с промежуточной орбитальной станции таит в себе еще одно преимущество: космический аппарат может двигаться почти в горизонтальной плоскости по отношению к поверхности нашей планеты. А чем меньше угол наклона траектории полета к поверхности Земли, тем легче преодолеть ее притяжение, тем меньше нужно топлива. Идея эта была блестяще осуществлена в нашей стране при запуске межпланетных автоматических станций к Венере и Марсу. Как известно, станции эти стартовали с находившихся на околоземной орбите тяжелых спутников.

Правда, и корабль и спутник-космодром с запасом топлива надо сперва вывести на околоземную орбиту и, значит, разогнать до первой космической скорости, но это можно сделать в два приема: отдельно вывести на орбиту тяжелый спутник с топливом и отдельно корабль, предназначенный для межпланетного полета. Таким способом удастся намного снизить требуемую тягу ракетной системы и, значит, уменьшить ее стартовый вес. Как видите, получается не только сту-

А О Р Б И Т

• Есть контакт!

• А как с полетом на Луну?

• Техника встречи



пенчатая ракета, но и ступенчатый космический полет — он включает два или несколько этапов.

Но здесь-то мы и наталкиваемся на необходимость небесной встречи, космического контакта.

Сближение и встреча космических кораблей на орбите позволяют монтировать в космосе большие обитаемые станции весом в сотни тонн. Находясь на орбите, за пределами земной атмосферы, они могут вести исследования солнечной активности, метеорологические наблюдения, изучение космических лучей, оптические наблюдения планет и звезд. И, что не менее важно, большие орбитальные станции станут космическими испытательными полигонами. С их помощью можно будет вести в космическом пространстве долгосрочные испытания агрегатов, оборудования, материалов для дальних межпланетных перелетов; станция на орбите будет незаменимым тренажером экипажей, готовящихся в межпланетный рейс. Но для монтажа такой станции придется много раз проводить встречи мощных ракет-носителей, доставляющих на орбиту отдельные блоки, и специальных кораблей-буксиров, с помощью которых предполагается собирать станцию. Наконец, в будущем к станции придется причаливать космическим кораблям для смены персонала, пополнения запасов. Не исключена также необходимость встречи с космическим кораблем, потерпевшим аварию.

Как видим, есть немало серьезных предпосылок к тому, чтобы разработать систему встречи космических кораблей на орбите.

Задача эта трудна, но вполне осуществима уже сегодня.

А КАК С ПОЛЕТОМ НА ЛУНУ!

В газетных статьях и ученых трудах, в радиопередачах и домашних беседах все чаще мелькает имя нашего естественного спутника. Наиболее горячие головы ожидают сообщения о высадке человека на Луну буквально со дня на день. Однако несмотря на выдающиеся достижения космонавтики, для полета человека на Луну предстоит решить еще много сложных задач. Можно лишь сказать: пройдет не так много лет, и станет возможным прямой полет человека на Луну. При этом метод ступенчатого полета, использование встречи на орбите дает возможность приблизить лунный старт.

По подсчетам зарубежных специалистов, для того чтобы доставить на Луну и затем вернуть на Землю полезную нагрузку в 4 тонны, надо вывести на околоземную орбиту корабль весом в 176 тонн (в том числе 156 тонн топлива); для этого случая тяга первой ступени ракетной системы составит 5500 тонн. Но если разделить корабль на два блока и собрать его в одно целое на околоземной орбите, задача заметно облегчается. Каждую половину можно вывести на орбиту ракетой с тягой двигателей первой ступени в 3400 тонн.

Возможна и другая, более экономичная

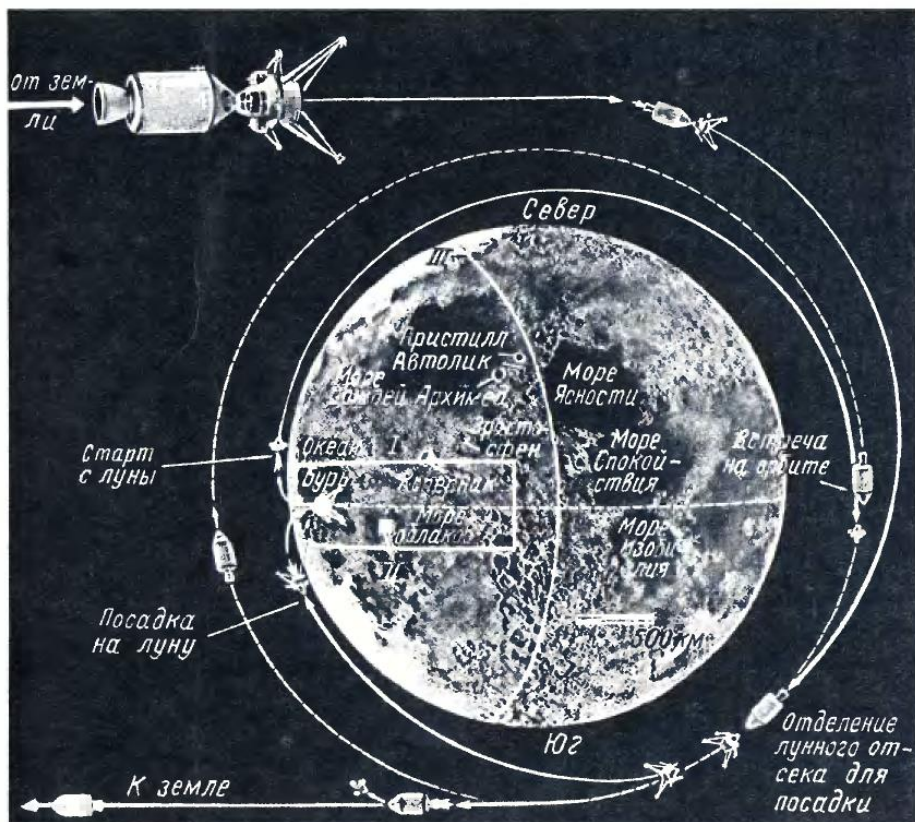
программа полета на Луну. Она тоже предусматривает встречу в космосе — но только на орбите вокруг Луны. Именно такой путь на Луну планируют американцы по своей широко разрекламированной программе «Аполлон». Надо иметь в виду, что проблема наименьших энергетических затрат стоит перед американской наукой и техникой особенно остро ввиду значительного отставания американцев по мощности ракет.

Встреча на орбите вокруг Луны позволяет ограничиться запуском одной ракеты с тягой первой ступени 3400 тонн. Над созданием такой ракеты, названной «Сатурн V», работают сейчас в США. Ее стартовый вес будет более 2700 тонн, высота вместе с аппаратом «Аполлон» — около 108 метров. Тяга двигателей второй ступени составит около 450 тонн, а третьей — примерно 90 тонн. Космический аппарат «Аполлон» весом около 36 тонн должен состоять из трех отсеков: командного (4,5 тонны), вспомогательного (примерно 19 тонн) и отсека для посадки на Луну (более 11 тонн).

Ракета должна вывести весь аппарат «Аполлон» на круговую орбиту вокруг Луны высотой примерно 150—160 километров. Во время полета к Луне намечено корректировать орбиту двигателями и топливом вспомогательного отсека. Силовая установка этого отсека используется также для выхода на круговую орбиту вокруг Луны и впоследствии, на заключительном этапе полета для старта корабля с лунной орбиты обратно к Земле.

В командном отсеке должны разместиться трое космонавтов, а также системы наведения, связи и поддержания жизни экипажа. Отсек для посадки на Луну будет состоять из посадочной и стартовой ступеней. В нем небольшое количество аппаратуры для исследования Луны (планируется примерно 90 килограммов приборов), силовая установка для старта с Луны (к ней, конечно, запас топлива) и, так же как в командном отсеке, системы связи и наведения.

После выхода «Аполлона» на круговую орбиту вокруг Луны два космонавта должны



перейти в отсек, предназначенный для прилунения. Этот отсек отделяется от корабля и, получив импульс от своих бортовых ракет, переходит на эллиптическую орбиту, перигей которой должен проходить всего в 15 километрах от лунной поверхности. Тем временем основной аппарат продолжает облетать Луну по круговой орбите с одним космонавтом на борту. Космонавты, находящиеся в отсеке прилунения, должны выбрать подходящий район и, вновь включив бортовые двигатели, пойти на посадку. Если почему-либо от посадки решено отказаться, то, завершив виток по эллиптической орбите, отсек посадки встретится с «Аполлоном».

После кратковременного пребывания на Луне космонавты взлетают в стартовой ступени отсека прилунения (оставив на поверхности нашего естественного спутника посадочную ступень) к ожидающему на орбите «Аполлону».

После соединения с основным аппаратом космонавты переходят обратно в командный отсек, захватив с собой записи результатов исследований. Отсек прилунения отделяется и остается на лунной орбите, а облегченный «Аполлон», используя силовую установку вспомогательного отсека, направляется к Земле. При подходе к нашей планете вспомогательный отсек отделяется, и лишь командный отсек, снабженный теплозащитой, идет на посадку. Приземляется он на парашюте.

Весь этот сложный маневр, по мысли конструкторов, должен обеспечить полет людей на наш спутник с использованием ракет сравнительно небольшой мощности.

В порядке подготовки к этому полету в США запланировано много испытательных запусков отдельных отсеков аппарата «Аполлон», в том числе и для встречи в космосе. Необходимо, однако, отметить, что испытательный полет по околоземной орбите лишь одного командного (самого легкого по весу) отсека «Аполлона» планируется только на 1965 год. Сейчас проходит испытание ракета «Сатурн I», самая мощная в США, которая должна будет выполнить эту задачу. А мощность «Сатурна I» в пять раз меньше потребной мощности ракеты, с помощью которой можно будет послать «Аполлон» на Луну и обратно.

Первую попытку встречи в космосе (конечно, на околоземной орбите) американцы намерены осуществить с помощью аппарата «Джемини».

Как пишут американские журналы, «на «Джемини», включая бортовые ракетные двигатели, можно будет увеличивать и уменьшать скорость корабля, поворачивать его вправо и влево, повышать или понижать апогей и перигей».

Надо ли напоминать нашим читателям, что всеми этими свойствами обладает уже летавший вокруг Земли советский маневрирующий спутник «Полет-1»?

ТЕХНИКА ВСТРЕЧИ

Многие читатели, наверное, слышали о заправке скоростных самолетов в воздухе. Сейчас этот маневр довольно хорошо отработан в военной авиации разных стран. Однако встреча самолетов в воздухе и космических объектов на орбите — далеко не одно и то же. И самое главное отличие — проблема сближения двух объектов. Используя тягу непрерывно работающих двигателей и аэродинамические рули, самолеты по воле летчиков свободно маневрируют в воздушном океане во всех направлениях. Самолет без особого труда может, например, развернуться и полететь обратно. Так что при нынешних системах наведения двум самолетам совсем не трудно приблизиться друг к другу. Серьезные трудности начинаются на втором этапе — при установлении контакта в воздухе и перекачке топлива.

Двигатели космической ракетной системы, обладающие огромной, небывалой мощностью, работают лишь очень короткое время. Они выводят космический корабль на

орбиту, и дальше он с чудовищной скоростью движется уже как небесное тело, по законам небесной механики.

Правда, и советские и американские космонавты могли в какой-то степени влиять на полет своих кораблей, несколько корректируя их положение в пространстве с помощью небольших реактивных двигателей; они имели возможность, включая тормозной двигатель, снизить скорость полета, перевести корабль на снижение. Но от этих возможностей еще далеко до свободного маневрирования в просторах космоса. Аэродинамические рули тут помочь не могут. Даже на относительно низких орбитах, порядка 150—200 километров, воздух настолько разрежен, что они становятся совершенно бесполезными. А чтобы заметно изменить огромную скорость орбитального полета, плоскость орбиты, высоту апогея или перигея, нужно иметь на борту космического корабля более или менее мощные ракетные двигатели и соответствующие запасы топлива. Значит, опять утяжеление корабля, опять более мощные ракеты-носители.

А ведь сам маневр встречи задуман именно для того, чтобы решить очередные задачи освоения космоса без непомерного огромных ракетных систем.

Как видите, получается противоречие. Но выход все-таки виден. Он заключается вот в чем: при выводе на орбиту добиваться максимального сближения космических объектов, чтобы там, наверху, бортовым ракетам кораблей пришлось работать как можно меньше.

Тут прежде всего важно совместить плоскости орбит космических кораблей. Для встречи орбиты обязательно должны лежать в одной плоскости, как говорят специалисты, быть компланарными. Однако для поворота плоскости орбиты спутника, даже на небольшой угол, нужен мощный импульс, большой расход горючего. Поэтому очень важно, чтобы ракета-носитель сразу вывела космический корабль на орбиту, компланарную орбите спутника, с которым предстоит сближаться. Это требует высочайшей точности работы системы управления ракетой-носителем и очень жесткого выдерживания времени запуска. Как показали совместные полеты советских космических кораблей «Восток», эта задача блестяще решена в Советском Союзе. Плоскости орбит кораблей-спутников «Восток-3» и «Восток-4», пилотируемых Андреем Николаевым и Павлом Поповичем, почти совпадали, их разделял угол всего в 2 угловые минуты.

Итак, плоскости орбит кораблей совмещены. Допустим также, что спутник, с которым нужно встретиться, находится на круговой орбите. В этом случае один из возможных вариантов встречи с ним — сближение с круговой орбиты ожидания. Космический корабль выведет на круговую орбиту ожидания, расположенную выше или ниже орбиты спутника, уже летящего в космосе. Конечно, чем меньше будет разница в высоте этих орбит, тем лучше. Затем корабль получит разгонный (если его орбита ниже орбиты спутника) или тормозной (если его орбита выше орбиты спутника) импульс от бортовых ракет. Когда расстояние между кораблями сократится до нескольких десятков километров, видимо, лучше будет передать управление от наземных станций бортовым системам.

Радиолокаторы корабля и другие приборы будут непрерывно давать портативной бортовой электронно-вычислительной машине сведения о направлении на спутник-цель и расстоянии до него, а вычислительная машина, в свою очередь, — сообщать космонавту или прямо передавать управляющим приборам данные о необходимом времени работы двигателей корабля и нужном направлении их тяги. Когда расстояние между спутниками снизится до нескольких сот метров, а скорость их друг относительно друга — до нескольких метров в секунду (читатель помнит, что в то же время оба корабля несутся по орбите со скоростью примерно 8 километров в секунду!), необходимо будет, вероятно, перейти на ручное управление или использовать отдель-

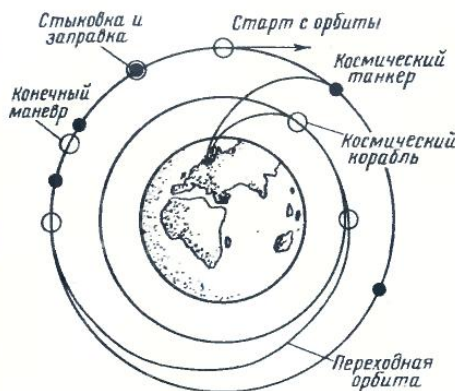


Схема встречи двух космических кораблей на околоземной орбите.

ную автоматическую систему, чтобы получить высокую точность сближения и мягкий, без удара, контакт кораблей. Некоторые зарубежные ученые полагают, что нужная точность может быть достигнута оптическими или инфракрасными регуляторами, а на последних сантиметрах сближения можно добиться контакта, например, с помощью магнитных пластин, которые мягко притянут спутники друг к другу.

Американские специалисты моделировали на земле условия космической встречи. Один из предварительных выводов очень любопытен: ручное управление кораблем на последнем этапе перед встречей надежнее управления по приборам. Оно позволяет быстрее и правильнее корректировать полет, повышает вероятность успешного выполнения задачи. Ракету «Аджена», с которой должен будет встретиться корабль-спутник «Джемини», предполагается, кроме радиопередатчика, снабдить мигающим сигнальным устройством, свет которого будет виден в космосе на расстоянии 150 километров (известны случаи, когда летчики наблюдали проблесковые огни самолета на расстоянии до 480 километров).

ЕСТЬ КОНТАКТ!

Но вот совмещены орбиты, космические корабли сблизились, они относительно почти неподвижны. Мягкий, очень мягкий толчок — и космическое свидание состоялось.

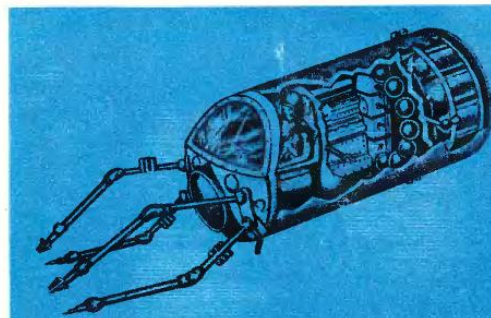
Что же дальше? Какие задачи теперь перед космонавтами? Прежде всего надо заправить прибывший корабль порцией топлива. Ну что ж, дело, казалось бы, не очень сложное. Как указывалось в иностранной прессе, в авиации существуют системы, способные за считанные минуты перелить в полете с самолета-заправщика в баки другого самолета десятки тонн горючего. А заправка топливом в космосе в чем даже проще, чем в воздухе. В самом деле, на орбите отсутствуют аэродинамические силы, которые создают помехи при соединении шлангов или телескопических штанг-труб, не позволяя члену экипажа выйти на крыло самолета, чтобы соединить шланги вручную, колеблют сближавшиеся самолеты.

Зато появляются новые, очень серьезные трудности. Во-первых, при космической заправке нужно перекачивать два компонента топлива: отдельно горючее, отдельно окислитель. Ведь жидкостный ракетный двигатель космического корабля не может использовать кислород воздуха, как это делают, скажем, турбореактивные двигатели самолетов. Работать-то ему за пределами атмосферы!

Впрочем, эта трудность преодолима. Серьезнее второй враг космической «бензоколонки» — невесомость. Гидростатическое давление в космосе отсутствует, и обычные авиационные насосы непригодны. Топливо придется вытеснять из мягких баков или выталкивать поршнем из баков-цилиндров. Конечно, все



Схема трех возможных вариантов полета на Луну.



Космический буксир с манипуляторами — аппарат для строительных работ в космосе.

эти устройства, специальные замки и разъемы сконструировать можно. Однако весьма вероятно, что окажется проще не перекачивать топливо с корабля-танкера, а присоединить к межпланетному кораблю целиком, комплектно, силовую установку с баками, трубопроводами и всей арматурой, доставленную на орбиту заправщиком.

Потребуется также особые шлюзовые камеры и другие соединительные устройства для передачи с корабля на корабль людей, запасов пищи, кислорода и прочего.

Однако простого контакта космических кораблей, даже с возможностью перекачать топливо или передать грузы, будет недостаточно. Для сборки космических орбитальных станций или монтажа больших межпланетных кораблей космонавтам, видимо, придется работать вне космического корабля. Значит, нужны специальные космические строительные механизмы.

Что касается человека, то уже сегодня скафандр представляет собой по существу миниатюрную герметическую кабину, вокруг тела космонавта, и позволяет ему находиться некоторое время вне корабля. А реактивные сопла, работающие на сжатом газе, дадут ему возможность перемещаться в пространстве.

А как же механизация строительных работ? Тут, конечно, весьма приятно, что даже самые крупные детали космической станции на орбите ничего не весят и мощные краны, ставшие символом любой стройки, в космосе не нужны. Но вот космические буксиры с манипуляторами пригодятся. В самом деле, космонавт не может долго находиться вне корабля, нельзя ему и удаляться от ракеты на сколько-нибудь значительное расстояние.

Вы видите на рисунке проект летательного аппарата для сборки космических станций на орбите, предложенный одной из американских фирм. Он должен весить более трех с половиной тонн, иметь манипуляторы с дистанционным управлением, автопилот, счетно-решающее устройство, систему поддержания жизни космонавта и, конечно, ракетный двигатель. Этот одноместный аппарат рассчитан на автономный полет в течение 48 часов.

Другая фирма предложила проект тяжелого космического буксира с экипажем в четырех человек. Он должен быть снабжен четырьмя небольшими ракетными двигателями, прожекторами, инфракрасными рефлекторами, телеобъективами, манипуляторами и множеством других устройств. Это даст ему возможность отыскивать на орбите элементы будущей станции и соединять их в одно целое.

Сборка космической станции или межпланетного корабля на орбите будет, очевидно, вестись из подготовленных блоков. Возможно, найдут применение опорожненные топливные баки и элементы корпуса ракеты-носителя, вышедшие на орбиту. Вероятно, при монтаже станции космонавты-строители смогут использовать в качестве «горелок» для сварки обыкновенные линзы. Солнечные лучи, не

ослабленные атмосферой, — отличный источник тепла. Глубокий вакуум космического пространства поможет получить сварочные швы высокого качества. (Напомним, что и на земле для получения особо надежных швов сварку ведут в вакууме).

Чтобы проверить возможности управления кораблем при встрече в космосе, в США поместили упрощенную кабину космонавта с органами управления внутри большого надувного купола. На внутренней поверхности купола, как в планетарии, проектируется вид звездного неба, на фоне которого движется мерцающий огонек, обозначающий спутник-цель. Органы управления позволили летчику включать пару поперечных «ракет» и пару продольных, направленных вперед и назад. Особая рукоятка служила для управления угловым положением корабля с помощью наклона вектора тяги. Конечно, никаких ракет на тренажере не было, но соответствующие импульсы направлялись в аналоговую вычислительную машину, включенную в систему моделирования. Машина решала уравнения относительного движения корабля и спутника-цели и, в свою очередь, посылала электрические импульсы, которые показывали на приборной доске космонавта дальность до цели и скорость сближения.

Создаются и более сложные тренажеры, которые позволяют имитировать даже стыковку и сборку различных объектов в космосе.

Проблема встречи и соединения кораблей на орбите поставлена в повестку дня космонавтики. Ее решение будет новым большим шагом в освоении космоса, послужит отправным пунктом к межпланетным полетам, позволит создать крупные научные орбитальные станции.

После полета Николаева и Поповича профессор Эуген Зенгер, специалист по ракетной технике из ФРГ, заявил: «Проведенные работы способствуют решению проблемы «рандеву», то есть сближения, совместного маневрирования и соединения кораблей в межпланетном пространстве», а профессор Альбер Дюкер, директор Французского общества кибернетики, сказал: «По-видимому, теперь для СССР ничто больше не препятствует осуществлению встречи на орбите».

Новое выдающееся достижение советской науки — запуск советского маневрирующего космического аппарата «Полет-1». Этот аппарат, как известно, совершал значительные боковые маневры, меняя плоскость орбиты, а также маневры по высоте. Многократно включались его двигатели для стабилизации и пространственного маневрирования.

Именно маневрирующие аппараты нужны для сборки на орбите тяжелых межпланетных кораблей, для создания крупных орбитальных станций. Это отметил в своем интервью о значении запуска спутника «Полет-1» президент Академии наук СССР М. В. Келдыш.

НАДОЛГО ЛИ РАДИАЦИОННЫЕ ПОЯСА ЗЕМЛИ?

Этот вопрос задал сотрудник Центра космической метеорологии США доктор Сайнджер.

Он считает, что электроны и протоны до сих пор держались в радиационных поясах лишь потому, что почти ничто не нарушало царящий там покой. Но десятки и сотни искусственных спутников, бороздящих сегодня эти пояса, решительно изменяют положение. Как покрытые тинной старицы или заброшенные пруды очищаются, когда на них начинается движение лодок и нагеров, так и «небесная тина» исчезнет с развитием космотранспорта. Ученый предлагает даже поступить с ближним космосом так же, как с запущенными прудами — прочистить его специальными «спутниками-вениками» и открыть зеленую улицу будущим пассажирским космическим поездам.



ТЕПЛИЦА-НЕБОСКРЕБ

Площадь под тепличными культурами в двадцать раз больше места, занятого самой теплицей!

Такая теплица построена недавно в австрийском городке Лангенлойсе.

В сущности, это гибрид обычной теплицы и небоскреба. Экономия площади не единственные преимущества новой системы. Благодаря компактности здания уменьшаются расходы на отопление и освещение.

Новая конструкция облегчает устройство подсобных хозяйств в непосредственной близости от мест потребления, особенно от промышленных предприятий, где можно использовать тепловые отходы для отопления, а дым — для удобрения воздуха углекислым газом.